Я15 1/60

ОЙРОТИЯ

OJROT-ÇERI

Горный Алтай

ТРУДЯЩИМСЯ
ОЙРОТСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ
В ПЯТНАДЦАТУЮ ГОДОВЩИНУ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АВТОНОМИИ
ПОСВЯЩАЕТСЯ
НАСТОЯЩИЙ
ТРУД

☆

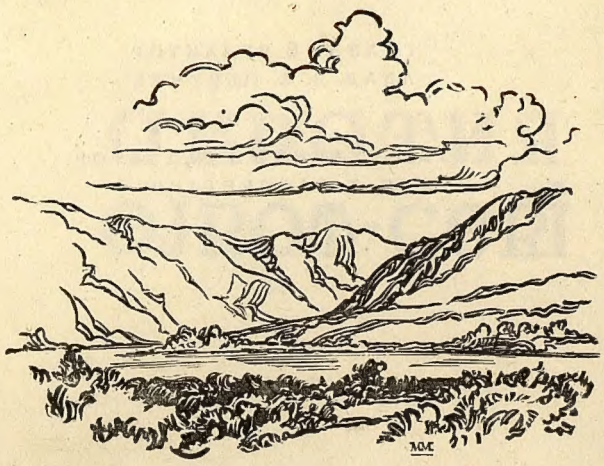
А15 1/60
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩ.
БИБЛИОТЕКА
Зал А шкаф 14
Полка № 9-100
ЛЕНИНГРАД
Демидов пер. 8-а

OJROT AVTONOM OBLASTЬN$_8$ PROIZVODITELNЬJ
KYCTERIN BILIP ALAR KEREGINDE AKADEMIJA
NAUK SOPS-NЬN$_8$ SESSIJAZЬNЬN$_8$ IZI

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СОВЕТ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ (СОПС)

ОЙРОТСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

ОЙРОТИЯ



ТРУДЫ
СЕССИИ СОПС
ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ
СИЛ ОЙРОТСКОЙ
АВТОНОМНОЙ
ОБЛАСТИ

☆

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1937 ЛЕНИНГРАД

3018

А 529
VIII. 1944.
А 15 1/60

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩ
БИБЛИОТЕКА
Зал А
Полка 9 100
ЛЕНИНГРАД
Демидов пер. 8-а

☆

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
АКАД. В. А. ОБРУЧЕВ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР
М. К. РАСЦВЕТАЕВ

☆

ОЙРОТИЯ

OJROT-ÇERİ

ВВЕДЕНИЕ

Ойротская автономная область — одна из небольших территориальных единиц нашего Союза, хотя площадь ее превышает площадь Швейцарии и Тироля, вместе взятых, и равняется приблизительно площади Венгрии. Ойротия включает в себя почти все горы Алтая и граничит на востоке и на юге непосредственно с Танну-Тувинской и Монгольской народными республиками.

Сессия по изучению производительных сил и по реконструкции хозяйства Ойротии, организованная в 1935 г. СОПС Академии Наук совместно с Исполнительным комитетом Западно-Сибирского края, имела задачей проанализировать прошлое страны, подвести итоги тому, что мы знаем о ней в настоящее время, и наметить программу дальнейшего изучения и развития природных богатств и населения, с целью обеспечить стране светлое будущее наравне с другими частями Союза.

Прошлое Ойротии неприглядно. Еще 100 лет назад ойротов называли «двоеданцами», потому что они платили дань одновременно китайскому богдыхану и русскому царю. Взамен этой дани ойроты ничего не получали от обоих правительств. Страна оставалась дикой и некультурной. Русское правительство проявило некоторый «интерес» к Ойротии только в конце прошлого века, когда упадок горного дела на Алтае заставил кабинет искать для царской казны новые источники дохода в виде земельной подати, ради чего на кабинетские земли Алтая направили русских крестьян-переселенцев.

К Великой социалистической революции Ойротия представляла собой типичную колониальную окраину, в которой начала развиваться туземная торгово-ростовщическая буржуазия.

Промышленности не было, за исключением небольших кустарных предприятий. Колесных дорог было очень мало, и главная из них — Чуйский тракт — была построена не ради нужд Ойротии, а для торговли русских купцов с Монголией.

Эта дорога строилась много лет и была годна лишь для проезда двуколок. Школы, больницы, врачи были только в русских селениях; ойроты были предоставлены самим себе, своим князьям, ламам и шаманам.

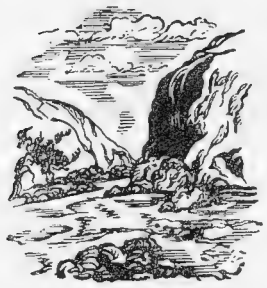
Ойротия, пограничная область, не имела хорошей карты, и только 5% ее были засняты детально. Геологические исследования, которые были начаты кабинетом в 1895 г., почти не коснулись собственно Ойротии. Из ископаемых богатств добывалось только золото и притом лишь в двух местах. Скудные геологические данные были собраны случайными путешественниками. Несколько больше были известны флора и дикая фауна.

Начало изучению флоры Алтая положил проф. Томского ун-та В. В. Сапожников. Будучи хорошим географом, он исследовал значительную часть Алтайских гор, написал книги о Восточном и Центральном Алтае и составил первый путеводитель, который привлек на Алтай некоторое количество туристов.

Освобожденная Великой социалистической революцией Ойротия достигла больших успехов. К началу 1935 г. коллективизацией было охвачено 65% крестьян; колхозы области имели уже к тому времени 79% посевной площади и 88% поголовья скота. Общая посевная площадь к 1935 г. достигла 67 тыс. га, увеличившись в 3 раза против 1917 г. Вводится севооборот, проводятся мелиоративные работы, начинаются большие мероприятия по реконструкции животноводства; развиваются новые отрасли сельского хозяйства (кролиководство, свиноводство, травосеяние, шелководство); проведены широкие работы по переводу кочевого и полукочевого населения на оседлость; создаются молодые советские кадры специалистов по сельскому хозяйству. Развиваются лесная, масло-сыроваренная и мясная промышленность. Чуйский тракт перестроен на автомобильную дорогу. Геологические исследования охватили значительную часть Горного Алтая; обнаружены месторождения ртути, марганца, свинца, золота и т. д. Производится топографическая съемка новых районов, изучение многих рек как источников энергии.

На примере Ойротии мы лишний раз убеждаемся в правильности и мудрости ленинско-сталинской национальной политики, благодаря которой Ойротия делает такие быстрые успехи на пути превращения ее в культурную страну.

Акад. В. А. Обручев.



Л. С. ГУРЬЕВИЧ

ПУТИ СООБЩЕНИЯ И ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОЙРОТИИ [1]

Тяньцзиньский трактат (1858 г.) открыл китайские порты для европейских судов, а окончание Суэцкого канала нанесло решительный удар русской торговле с Китаем через Кяхту. Российский торговый капитал устремляется в Северную Монголию. Наступление идет через Кяхту, утратившую уже свое торговое могущество, и через Кош-Агач. По вьючной тропе, пересекавшей Ойротию в юго-восточном направлении, начинается довольно оживленная торговля. В конце XIX в. эта тропа приобретает название Чуйского тракта.

От Бийска до с. Онгудай тракт представлял собой обычный тип грунтовой дороги несколько гористого характера. От Онгудая начинался трудный и опасный вьючный путь. На протяжении длительного периода (с 1901 по 1912 г.) производится перестройка вьючной тропы в дорогу, пригодную для проезда двухколесных таратаек, и только к началу империалистической войны Чуйский тракт превращается в труднопроезжую горную дорогу с рядом паромных переправ и искусственных сооружений.

После организации Ойротской автономной области на Чуйском тракте начинаются восстановительные работы. В 1923 г. восстанавливаются мосты, исправляется полотно, в верхней части р. Катуни строятся три паромные переправы. В 1924 г. развертываются работы в горной части тракта за Онгудаем, и в результате в 1925 г. впервые по Чуйскому тракту было сделано 7 рейсов на автомобилях.

С особым размахом строительство начинается во втором пятилетии. Выдвигается новый комбинированный вариант, по которому

---

[1] За время печатания настоящего сборника в состоянии дорожной сети Ойротии произошел ряд существенных сдвигов, которые не учтены данной статьей. Современное состояние путей сообщения Ойротии отражено в обзорной карте, прилагаемой к сборнику, являющейся необходимым дополнением к материалам сборника. Ред.

от Бийска трасса проходит правым берегом Катуни через с. В. Катунское, Сростки, Майму до устья р. Семы, где переходит на левый берег Катуни и у с. Черги смыкается со старо-чуйским направлением.

В настоящее время на всем протяжении от Бийска до государственной границы обеспечен круглосуточный автомобильный проезд независимо от погоды и времени года. Паромные переправы заменены фундаментальными мостами.

Экспортный план по чуйскому направлению в 1935 г. выполнен досрочно.[1]

Кроме Чуйского тракта, являющегося основной дорожной магистралью союзного значения, в Ойротии имеется целый ряд дорог республиканского, краевого, областного значения и довольно обширная низовая дорожная сеть. Общая протяженность этих дорог 2.362 км, из них под каменной одеждой насчитывается только 69 км, профилированных 236 км, улучшенных грунтовых 16 км. 79% всей дорожной сети, или 1872 км, представляют собой дороги естественного наката, а 170 км — вьючные тропы. К исправлению и строительству дорожного полотна, мостов и труб на этих путях приступили только в последние годы, так как раньше все внимание было сосредоточено на строительстве Чуйского тракта.

Основная транспортная артерия Ойротии—Чуйский тракт—пересекает Кош-Агачский, Онгудайский, Шебалинский аймаки и западную часть Ойрот-Туринского. Остальные дороги области служат подъездными путями к Чуйскому тракту, и только Староземский тракт дает выход Турачакскому аймаку в Бийск через Солтонский район.

На 90 км от Бийска к Чуйскому тракту с левой стороны примыкает автопроезжая гравийная дорога Майма—Ойрот-Тура, протяжением в 8 км, являющаяся связывающим звеном с Чуйским трактом и присоединяющая к Чуйскому тракту Ойрот-Туринский, Чойский и Турачакский аймаки. На 148 км, около устья р. Семы, Чуйский тракт переходит мостом на левый берег Катуни, оставляя на правом ответвление на Чемал (38 км), обеспечивающее выход Эликмонарскому аймаку. После Чемала эта дорога продолжается правым берегом Катуни еще километров на 50 и на всем протяжении пригодна для автомобильного движения.

На 165 км, у пос. Черги, к Чуйскому тракту присоединяется головной участок старо-чуйского направления Черга—Алтайское—Бийск.

Около с. Шебалино, на 200 км от Бийска, с правой стороны к тракту примыкает дорога Шебалино—Усть-Кан протяжением в 89 км,

---

[1] С. Мессинг. Примонгольские тракты и вопросы безубыточности. Журнал Внешняя торговля, № 23, 1935.

представляющая собою естественный грунтовый путь, связывающий животноводческий Усть-Канский и хлебородный Усть-Коксинский аймаки с Чуйским трактом.

На 261 км, у Туекты, к тракту присоединяется дорога, ведущая в те же аймаки через Теньгу, Ело и Ябаган; она представляет со-

Чуйский тракт

бою естественную грунтовую дорогу, в благоприятную погоду доступную для проезда автомашин. Общее протяжение дороги Туекта — Усть-Кан — около 100 км.

На 447 км, у Чибита, с левой стороны к Чуйскому тракту примыкает так называемый Улаганский тракт, общим протяжением до с. Улаган 75 км, а до Кырсая (на Телецком озере) — около 200 км. Этот путь, создавая аймаку выход на Чуйский тракт, представляет собою на протяжении 150—160 км верховую тропу.

Эти дороги по типам покрытий и по административным классам (в километрах) представлены в табл. 1.

Из перечисленных дорог автопроезжими являются Усть-Сема — Чемал, Ойрот-Тура—Майма и частично Уймонский тракт, где в благоприятную погоду возможен проезд на легковом автомобиле из Туекты (на Чуйском тракте) через Ело, Ябаган и Усть-Кан в Коксу.

Таблица 1

ДОРОЖНАЯ СЕТЬ ОЙРОТИИ

Дороги и тракты	Общая протяж. в км	С каменной одеждой	Улучш. грунтов	Профилированных	Естеств. накатан.	Вьючные тропы	Администр. класс дороги
Улаганский тракт	200	—	—	15	25	160	II
Уймонский „	314	6.5	3.5	51	253	—	III
Турачакский тракт	151	6.0	—	20	125	—	IV
Усть-Кан-Шебалинский тракт	89	—	—	8	81	—	IV
Староземский	57	13	7.0	26	11	—	IV
Ойрот-Тура—с. Мичурино, ветка . .	7.6	7.6	—	—	—	—	IV
Усть-Сема—Чемал, ветка	37.5	29	—	8.5	—	—	IV
Аймачные дороги	1082	7.0	5.1	75	989.9	5	IV
Сельские дороги	423.9	—	—	32.1	386.6	5	V—VI
Итого	2.362	69.1	15.6	235.6	1871.7	170	—

Турачакский, или Чойский, тракт представляет собою трудно проезжую тележную дорогу, Улаганский — верховую тропу. Староземский тракт при благоприятной погоде доступен для грузовых машин.

Автогужевые дороги и вьючные тропы в Ойротской автономной области являются почти единственными путями сообщения. Использование водного транспорта находится в зачаточном состоянии. Между тем даже при беглом взгляде на карту нетрудно убедиться в том, что в отношении водных путей Ойротия находится в довольно благоприятных условиях: восточная часть области на всем протяжении с юга на север омывается Бие-Телецким, а западная часть Катунским бассейном. Бия и Катунь при слиянии образуют главную водную магистраль Западной Сибири — р. Обь, которая, увязывая Ойротию с крупнейшими индустриальными центрами (Новосибирском, Барнаулом, Бийском) и с Северным морским путем, отныне превращенным в действующую транспортную магистраль, открывает самые широкие транспортные перспективы.

Телецкое озеро. В настоящее время по озеру крейсирует небольшой пароход, завезенный сюда еще в дореволюционное время. Расстояние от Артыбаша (на северном берегу) до Кырсая (на южном берегу) покрывается в 6—10 час. Лесосплав практикуется в трехрядных плотах, буксируемых пароходом.

Телецкое озеро замерзает довольно редко и притом только в северной части, километров на 35 от Артыбаша. В таких случаях от Артыбаша грузы подвозятся гужем к кромке льда и здесь перегружаются на карбазы, следующие на Кырсай.

Р. Бия от истока и до слияния с Катунью имеет протяжение 306 км и общее падение в 275 м. Судоходной Бия считается на протяжении 229 км до сел. Турачак, но плавание до этого пункта возможно только во время весеннего половодья.

Первая попытка использовать р. Бию в целях судоходства относится к 1910 г., когда казенный пароход поднялся до Кузенского порога, не дойдя до Телецкого озера всего лишь 46 км. В 1930 г. по Бии рейсировали с мая до середины июня пароходы «Сибиряк», доходивший до устья р. Полыш (в 188 км от Бийска), и «Петр Шлеев», поднимавшийся до пристани Восток (в 172 км от Бийска). Но на следующий год, несмотря на получение заявки только от одного Западно-Сибирского промсоюза на перевозку 14.5 тыс. т охры, глины, гравия и извести, судоходство по Бии было прекращено. В 1932 г. пароходу «Алтаец» с груженой баржей, следовавшей за ижинскими глинами, удалось подняться всего лишь на 45 км до Усятского переката, вследствие крупных изменений фарватера и появления на ходовой полосе подводных камней, препятствующих судоходству.

Чуйский тракт. «Еломанские ворота»

Русло Бии, постоянное на всем протяжении, за исключением небольшого участка между Волчьим перекатом и с. Бехтемир (239—249 км от истока) с четырьмя меняющими свой фарватер перекатами (Курьинский, Ключевской, Бехтемирский и Н.-Бехтемирский).[1] Несмотря на перечисленные препятствия, Бия пригодна для сплава на всем своем протяжении.

Лесосплав по Бии характеризуется следующими цифрами[2] (в тыс. м³):

1929 г.	1930 г.	1931 г.	1932 г.	1933 г.	1934 г.
76.6	119.9	120.4	179.8	109.6	145.0

[1] По отчету судоходного десятника Петрова и лоцмана Найденова об экспедиции 1925 г.

[2] Н. Касацкий. Сплав леса по рекам Бийского и Катунского бассейна с 1929 по 1934 г. (рукопись).

В 1935 г. леспромхоз должен был предъявить к сплаву 170 тыс. м³, а на 1936 г. запроектировано 203 тыс. м³.

Наиболее трудной для освоения, с транспортной точки зрения, является верхняя часть р. Бии, где на протяжении 88 км (от истока) сосредоточено до 10 каменистых порогов. Скорости течения на этом участке местами достигают 30 км.

Р. Катунь. На протяжении приблизительно 500 км от истока р. Катунь представляет собой горную реку с каменистым галечным ложем, с быстрым, местами бурным, течением. Здесь сосредоточены наиболее значительные и опасные пороги — Труба, Эдиган, Манжерокский и др. Эта часть Катуни для судоходства непригодна. В нижней своей части, приблизительно от устья р. Аи и до слияния с Бией, Катунь приобретает явно выраженный степной характер. Течение более спокойное. Русло разбивается на многочисленные рукава и притоки, острова изобилуют отмелями и галечными россыпями. Пороги отсутствуют. Ширина поймы от 4 до 6 км.

Мост через р. Катунь против устья р. Семы.

На этом отрезке Катунь может быть пригодна для судоходства. По беглому описанию В. Шишкова,[1] составленному на основании опроса лоцманов и опытных людей, Катунь от ее устья до с. Ая на протяжении 128 км доступна для плавания неглубоко сидящего, достаточно сильного парохода даже в среднюю воду.

К аналогичному приблизительно выводу пришли и участники технического совещания по изысканиям в низовьях р. Катуни 25 октября следующим данным (в м³).[2]

Между тем до последнего времени Катунь считалась пригодной для судоходства лишь на протяжении 18 км от устья. Только рекогносцировка 1935 г. несколько поколебала эту точку зрения.

В общем вопрос о пригодности Катуни для судоходства на плёсе от ее устья и до устья р. Аи все еще остается проблематичным.

---

[1] Известия Томского округа путей сообщения, № 1, 1915.

[2] Нач. Верхне-Обского технического участка Сибводпути т. Булгаков, нач. 10-й мелиоративной партии НКЗ т. Соловьев, техник Сибводпути т. Пуговкин.

Сплав по Катуни хотя и практикуется, но чрезвычайно затруднителен. При молевом сплаве получается значительный процент потери древесины. Особенно затруднительна для сплава Катунь в нижней части, от Верхне-Айского перевоза до устья (128 км). На этом участке русло местами разбивается на рукава и изобилует отмелями и галечными россыпями; протоки нередко пересыхают и не имеют выхода в основное русло. Частые и резкие колебания горизонтов воды, вызываемые сильными и бурными паводками, создают чрезвычайно неблагоприятные условия для сплава. Сбор древесины, разнесенной по протокам, рукавам и отмелям, нередко обходится дороже ее стоимости.

На участке от Верхне-Айского перевоза до устья р. Урсула и Кадрина, протяжением 216 км, русло усеяно валунами и выступающими скалами, о которые вода с шумом разбивается, обращаясь в пену. При быстром течении вода на середине фарватера оказывается приподнятой против уровня берегов, вследствие чего при молевом сплаве бревна выбрасываются на прибрежные камни; снимать их оттуда очень трудно. О размерах лесосплава по Катуни можно судить по следующим данным[1] (в м³):

1930 г.	1931 г.	1932 г.	1933 г.	1934 г.
22.444	64.508	53.274	43.770	Не было

При наличии таких больших возможностей в области эксплоатации водных путей Ойротия в основном пользуется только одним видом транспорта — автогужевым. Ориентация области на проектировавшуюся железнодорожную линию Бийск — Кош-Агач не дала никаких результатов, и до настоящего времени Ойротия продолжает оставаться на значительном расстоянии от ближайшей ж.-д. ст. Бийск.

Между тем хозяйственное развитие Ойротии, усиливающаяся эксплоатация лесных массивов и перспективы развития горной промышленности наталкиваются на недостаточность и неудобства путей сообщения, на непомерно высокую стоимость транспортных расходов.[2]

[1] Н. Касацкий. Сплав леса по рекам Бийского и Катунского бассейна с 1930 по 1934 г. (рукопись).

[2] Учитывая природные условия Ойротии и бездорожье, президиум Ойротского облисполкома (постановлением от 27 марта 1935 г.) установил на 1935 г. для всех транспортных организаций следующие отпускные цены:

1)	за тонно-километр автоперевозок	1 р.	20 к.
2)	„ „ гужеперевозок соб. обоза	2 „	84 „
3)	„ „ наемного обоза вне города	1 „	55 „
4)	„ „ „ „ в городе	1 „	82 „
5)	„ „ перевозки вьюком	3 „	— „

Стоимость перевозок оказывается настолько значительной, что транспорт превращается в основной тормоз, мешающий развитию товарооборота, использованию таких даров природы, как например, орех, ягода, бадан, и разработке лесных массивов и ископаемых богатств Ойротии. Транспортные расходы по переброске тонны грузов от Бийска до Кебезеня (235 км) выражаются в сумме около 350 р., доставка грузов из Ойрот-Туры до с. Кокбаш (Чулышманский сельсовет) обходится свыше 250 р., а из Бийска — более 350 р. Провоз от Бийска до центра Улаганского аймака (522 км) выражается в сумме 761 р. и до Кош-Агача (556 км) 667 р. 20 к.

Несмотря на высокую стоимость перевозок, грузооборот Ойротии быстро растет, что видно из цифр, характеризующих вывоз Ойротии.[1]

Годы / Един. изм.	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30
В тоннах	238	1.967	1.591	4.357	4.725	6.260
В процентах	100	209.7	169.7	464.5	503.8	667.4

Если судить по контрольным цифрам Ойротского облисполкома на 1936 г., то отправление из области в 1936 г. только по Маслопрому, Сибпушнине, Промсоюзу, Сибторгу, Потребсоюзу и областной конторе связи превысит 12 тыс. т, что дает увеличение против 1924/25 г. в 13 раз и против 1929/30 г. более чем в 2 раза.

Завоз груза в область также быстро возрастает. Это видно по отправлению грузов из Бийска в Ойрот-Туру.[3]

Годы / Един. изм.	1927/28	1928/29	1929/30
В тоннах	1900	5031	8500
В процентах	100	264.8	447.4

По контрольным цифрам на 1936 г. завоз в область проектируется в количестве свыше 20 тыс. т. (в том числе хлеба 8.708 т).

[1] Л. Гурьевич. Значение Бии и Катуни в деле укрепления экономических связей с Ойротией и Монголией. Жизнь Сибири, № 9—10, 1930.

[2] М. Уманов. Организация кооперативного транспорта в Ойротии. За индустр. Сибири, № 9, 1932.

Увеличение населения области, появление поселков городского типа (Чаган-Узун и Иня), значительный приток рабочих в связи с быстрым развитием золотопромышленности и лесозаготовок,— все это привлечет еще более значительный приток грузов из-за пределов области.

В ближайшие годы внутрирайонные и межрайонные перевозки будут возрастать в связи со значительным увеличением продукции полеводства, животноводства и других отраслей хозяйства, в связи с ростом покупательной способности населения.

С возникновением таких мощных факторов грузообразования, как добыча ртути, мрамора, марганца, транспортные затруднения Ойротии перерастают в проблемы союзного значения.

Находящееся на правом берегу Бии Ажинское месторождение огнеупорных глин исследовано только частично. Огнеупорность этих глин определяется в 1660—1700°. В навигацию 1935 г. приходилось наблюдать сплав огнеупорного кирпича на плотах. В настоящее время, в связи с дефицитом по огнеупорным изделиям, практикуется завоз их из-за пределов края. В 1932 г. Акутихинский стеклозавод, напр., находящийся в 186 км от Ажинского месторождения, получал огнеупорные глины из Донбасса при пробеге приблизительно свыше 3500 км и с перегрузкой в Бийске с железной дороги на воду. В этом году стеклозавод с большими трудностями добился получения огнеупоров из Кузбасса, Салаира и других пунктов. Годовая потребность Акутихинского завода в огнеупорах около 1000 т.

Около с. Ажинки на большой площади залегают также охры и красные глины. Охры окрашены чрезвычайно разнообразно. Это месторождение разрабатывалось Бийским краскотерочным заводом.

В районе Ажинки сосредоточены также значительные запасы прекрасных белых кварцевых песков, пригодных по своему химическому составу для изготовления полубелого и даже белого стекла. Не исключена возможность использования их на Акутихинском стеклозаводе, получающем в настоящее время кварцевые пески в количестве около 6 тыс. т из Давыдова лога, находящегося в 56 км от Барнаула и в 290 км от завода.

В районе Кебезеня на р. Бии находятся чистые кварцевые песчаники, из которых местное население вырабатывает жернова.[1] При наличии дешевого транспорта использование кварцевых песчаников может принять более широкие размеры.

Л е с. Крупнейшим грузообразующим фактором являются также и лесные массивы Ойротии, с общим запасом древесины по государ-

[1] Б. С. Митропольский. Минеральные богатства Зап. Сибири, 1931.

ственному лесному фонду (ГЛФ) 217.7 млн. м³ и по лесам местного значения (ЛМЗ) в 50 млн. м³.

Но эксплоатационные возможности, вследствие горного рельефа местности и при существующем состоянии путей сообщения и сплавных путей, значительно меньше потенциальных запасов.

Доступные для лесозаготовок хвойные насаждения без кедра ориентировочно определяются по Бие-Телецкому участку в

Бом Кор-кечу до проведения Чуйского шоссе

30990 тыс. м³, что составляет от общего запаса 14.9%, а по Катунскому 7820 тыс. м³, или всего лишь 8.4% от общего запаса. Но и доступные к освоению лесные массивы используются в очень незначительной степени.

Общий ежегодный отпуск древесины не превышал 650 тыс. м³. Таким образом, даже из доступных древесных запасов Ойротии используется не свыше 1.5%. Древесина Бие-Телецкого бассейна сплавляется в Бийск, а Катунская идет преимущественно на удовлетворение потребности местного населения и г. Ойрот-Туры.

Между тем лесные массивы Ойротии, состоящие преимущественно из высококачественных пород (лиственница, кедр), находящиеся вблизи от безлесных и густо заселенных районов Зап.-Сиб. края, в более выгодном положении по сравнению с другими лесными

районами по отношению к Туркестано-Сибирской ж. д. и Кузбассу — имеют полное основание претендовать на более широкую эксплоатацию.

Торговля с Монголией и перспективы роста транзитного грузопотока. Необходимо также остановиться на сопредельном положении Ойротии с Монгольской народной республикой и на развитии советско-монгольской торговли, так как транзитные грузы почти на всем протяжении Чуйского тракта, за исключением участка Бийск—Майма, занимают доминирующее положение в общем грузопотоке.

По кош-агачскому направлению торговля началась еще во второй половине XIX в. На весь путь от Бийска до границы с Монголией затрачивалось 20—25 дней. Тем не менее кош-агачское направление в русско-монгольском товарообороте занимало видное место. В 1910 г. участие кош-агачской таможенной границы в товарообороте с Монголией достигает 39.8%, в 1911 г.— 43.7%, в 1912 г.— 14.3% и в 1913 г.— 28.4%.[1]

Грузооборот по кош-агачскому направлению в послереволюционный период характеризуется следующими цифрами:[2]

Годы	Через Кяхту т	%	Через Хангу т	%	Через Кош-Агач т	%	Через Борзю т	%	Всего	%
1924	5500	47	5500	47	700	6	—	—	11700	100
1925	8000	78	950	8	1300	14	—	—	10250	100
1926	10000	75	100	1	2300	17	1000	7	13400	100

В дальнейшем грузообмен через Кош-Агач продолжает возрастать быстрыми темпами и в 1931 г. достигает 6558 т (вывоз в МНР 4256 т и ввоз из МНР 2302 т), не считая скота, идущего гоном в количестве 11.139 т.[3]

Таким образом, в недалеком будущем под влиянием перечисленных выше грузообразующих факторов, грузооборот Ойротии возрастет настолько, что один автогужевой транспорт не справится с пе-

[1] Статья доцента А. В. Черных. Торговые связи Монголии и Восточной Сибири в книге Иркутской губ. плановой комиссии. Проблемы капитального строительства Восточной Сибири, Иркутск, 1926.

[2] Внешняя торговля Союза ССР. Стат. обзор. НКВТ. Отдел статистики. Главное таможенное управление, М., декабрь, 1931.

[3] Всесоюзно-восточная торговая палата. «Страны Востока». Эконом. справочник под ред. С. К. Пастухова, А. Е. Ходорова и Д. И. Шморгонера. М., 1929.

ревозками и станет совершенно неизбежным привлечение других видов механизированного транспорта.

Предположительная грузонапряженность Чуйского тракта на 1937 г., исчисленная экспедицией Главпроектдора в результате экономических изысканий 1934/35 г.,[1] сигнализирует о необходимости реконструкции Чуйского тракта.

Но реконструкцию Чуйского тракта нужно рассматривать лишь как паллиатив, который не даст кардинального разрешения вопроса о создании более широкого и дешевого выходного пути из Ойротии.

Прежде всего напрашивается использование естественных путей — рр. Катуни, Бии, Телецкого очера, которые в координации с автогужевыми путями смогут на первое время вывести Ойротию из транспортных затруднений.

Проблема судоходства по Катуни. После рекогносцировочного обследования нижнего участка Катуни, произведенного Зап.-Сиб. упр. речного транспорта в 1935 г. вопрос о пригодности Катуни для судоходства на плёсе от устья и приблизительно до устья р. Аи, т. е. на протяжении, примерно, 128 км, почти не вызывает сомнений. Не исключена необходимость в некоторых специальных работах для обеспечения безопасности плавания, но об их объеме можно будет судить только после детальных изысканий.

В настоящее время вопрос о пригодности Катуни для судоходства приобретает особую актуальность и требует неотложного разрешения.

Катунский бассейн располагает громадными запасами высококачественной лиственницы, кедра, который в недалеком будущем превратится в крупнейший источник грузообразования.

Только по государственному лесному фонду (ГЛФ) общий запас древесины определяется в количестве 100.5 млн. м.[3]

Лиственница занимает 84% от общего запаса ГЛФ, или 94.5 млн. м[3]. Второе место принадлежит кедру (13%).

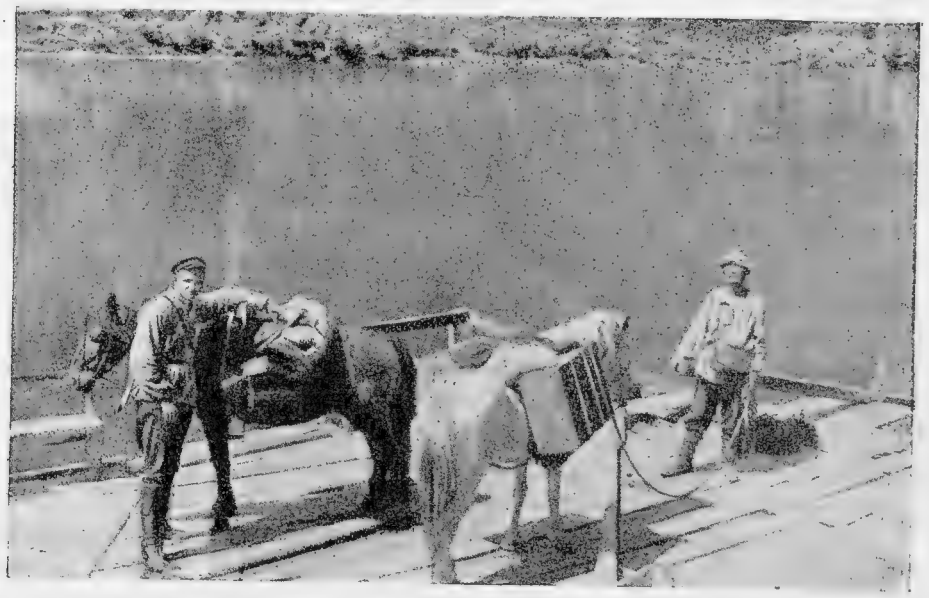
Эксплоатация Катунских массивов находится в зачаточном состоянии. Лес идет исключительно на удовлетворение потребности местного населения и г. Ойрот-Туры, причем лиственница, отличающаяся значительным удельным весом, затрудняющим ее сплав, почти совершенно не используется. При надлежащей организации лесосплав до с. Чергачак, где в настоящее время имеется двухрамный лесопильный завод, повидимому, может быть организован. В нижней же части Катуни, от с. Чергачак и до устья, сплав затруднителен настолько, что

---

[1] Главдортранс — Главпроектдор «Экономическая записка по титулу Чуйский тракт Запсибкрая», под ред. инж.-эконом. К. Т. Крутикова, М., 1935 (рукопись).

для проведения его в широких размерах потребуются крупные мелиоративные мероприятия. В связи с этим вариант плотового сплава по Катуни отвергнут, и составлена проектная схема молевого сплава, предусматривающая обстановку сплавной трассы направляющими отражательными и заградительными сооружениями, требующая крупных капиталовложений.[1]

Организация судоходства может избавить от крупных затрат по приведению Катуни на участке с. Чергачак-устье в сплавное состоя-



Переправа через р. Чулышман

ние, открыть выход лесным богатствам на Обскую водную магистраль и через ее посредство в Западную Сибирь, Среднюю Азию и в Европейскую часть Союза и позволит производить переработку лесосырья на месте, способствуя индустриализации национальной Ойротской области.

Но как скоро может начаться эксплоатация лесов Катунского бассейна и в каком масштабе?

Западно-Сибирский край, располагающий 1.5 млн. га лиственничных насаждений, из которых 92% сконцентрировано в пределах Ойротии, покрывает свою потребность в лиственничной древесине за счет Красноярского края, снабжающего лиственницей также Московскую, Ленинградскую, Западную, Уральскую области, УССР, БССР,

[1] Инж. Б. С. Родионов. Сплав в бассейне р. Катуни. Труды Лесотехнической академии, № 5 (43), 1935, Л.

Среднюю Азию и т. д. Потребность в лиственнице велика и в последнее время все более и более возрастает. Лиственничная древесина широко применяется при вагоностроении, судостроении, авиастроении, вполне заменяя высококачественную древесину твердолиственных пород, запасы которых истощаются. Способность сохранять и даже увеличивать свои высокие технические свойства в земле и под водой открывает широкие перспективы применения лиственницы для гидротехнических сооружений, водопроводных и канализационных труб, горнорудной, каменноугольной промышленности. С открытием выхода на Обь Катунские массивы окажутся по своему географическому положению в более благоприятных условиях по сравнению с лиственничными массивами Красноярского края.

Если допустить, что по Катуни смогут ходить мощные катера с паузками небольшой грузоподъемности, что стоимость водных перевозок в силу специфических особенностей Катуни выразится в 12 к. с тонно-километра, то все же судоходство сыграет громаднейшую роль в снижении транспортных расходов по ойротским и советско-монгольским грузам. В настоящее время перевозка при помощи автотранспорта на этом перегоне обходится в 112 р. 80 к.[1] с тонны. При условии же переброски водным транспортом стоимость провоза даже при самых грубых подсчетах может выразиться в сумме около 25 р. с тонны.[2] Если допустить, что в ближайшие годы удастся снизить стоимость провоза при помощи автотранспорта до 90 р., то и в этом случае вариант перевозки, связанной с Катунью, будет иметь преимущество в сумме 65 р. за каждую тонну. Таким образом, переброска по Катуни только 15 тыс. т грузов за навигацию создаст экономию по транспортным расходам в сумме около миллиона рублей.

Бие-Телецкая и Бие-Телецко-Ненинская проблема. Вопрос о комплексном использовании р. Бии и о создании Бие-Телецкого водного пути возник в 1929/30 г. в результате экономических изысканий в бас. Верхней Оби, предпринятых по заданию Зап.-Сибирского управления речным транспортом. Разрешение этой проблемы ставилось в зависимость от реализации проекта строительства бийских гидро-электростанций. Подпертая плотинами вода повысила бы глубины на р. Бии до необходимого судоходству уровня, а устройство необходимых для пропуска судов сооружений превратили бы р. Бию, Телецкое озеро и Чулышман (километров на 14 от его устья) до б. монастыря в один пригодный для судоходства бассейн. Намечавшийся Ойротским облисполкомом тракт от б. монастыря до Чибита, через Кумуртук, Аккорум, Катурык, так называемый Улаган-

[1] 94 км × 1 р. 20 к. = 112 р. 80 к.

[2] 146 км × 12 к. = 17 р. 52 к. + погрузка, выгрузка и подвозка 7 р. 50 к.

ский тракт, должен был соединить Бие-Телецкий бассейн с Чуйским трактом и открыть новый путь в Ойротию и Монголию. Этот комбинированный путь должен был сыграть крупную роль в развитии экономических связей с Ойротией и Монголией и в снижении транспортных расходов по ойротским и советско-монгольским грузам.[1] Но вначале не удалось привлечь внимание к этой проблеме. Только в 1932 г., когда в результате реализации наметок пятилетнего плана в Бийске было приступлено к строительству крупного сахарного завода и речному транспорту было предложено дать заключение о возможности вывоза до 50 тыс. т сахарной свеклы из района тяготения к р. Бии, вопрос о Бие-Телецком водном пути был сдвинут с мертвой точки. Зап.-Сибирское управление речного транспорта организует рекогносцировочные экономические изыскания, привлекается к этой проблеме внимание Крайплана, Наркомвода, Гидроэлектростроя, Союзсахара и др.

Но для реализации проекта этого водного пути до последнего времени ничего не было предпринято, если не считать небольших камнеуборочных и выправительных работ, не обеспечивающих безопасное судоходство на протяжении всей навигации даже на участке Бийск—Новиково.

В 1935 г. со сдачей в эксплоатацию Бийского сахарного завода и в связи с развитием в прилегающих к нему районах свеклосеяния, вопрос о судоходстве по р. Бии становится настолько актуальным, что Совет Народных Комиссаров Союза ССР предложил Наркомводу к 1 сентября 1936 г. восстановить судоходство вверх по Бии на участке Бийский сахарный завод — с. Новиково и обеспечить речным флотом переброску на Бийский сахарный завод до 15 тыс. т свеклы в течение 45 дней (с 5/IX по 20/X), а в 1937 г. 40 тыс. т.[2] Таким образом, делается первый шаг в деле транспортного освоения р. Бии.

Дальнейшее разрешение Бие-Телецко-Ненинской проблемы может пойти по новому и более доступному пути. Если раньше проект Бие-Телецкой водной магистрали ставился в зависимость от постройки бийских гидро-электростанций и от устройства при них дорогостоющих сооружений для пропуска судов, то в настоящее время, когда по запасам гидроэнергии и по доступности ее использования выдвигается на первое место Катунь, можно поставить вопрос об оставлении Бии на длительный срок в свободном состоянии и об использовании ее для судоходства в таком виде на всем протяжении.

---

[1] Л. Гурьевич. Значение Бии и Катуни в деле укрепления экономических связей с Ойротией и Монголией. Жизнь Сибири, № 9—10, 1930, Новосибирск.

[2] Постановление СНК Союза ССР за № 1577 от 23/VII 1935 г. об обеспечении сырьем сахарных заводов.

Главным препятствием для судоходства по Бии в ее естественном состоянии явятся пороги и местами очень большие скорости течения. До последнего времени эти препятствия считаются непреодолимыми. Но окончательно вопрос об устранении порогов может быть решен только после детальных на этот счет изысканий.

Пример Казачинского порога на Енисее, который при длине свыше 5 км и при скоростях течения в отдельных местах до 17—20 км еще в довоенное время с успехом преодолевался пароходами при помощи туера,[1] показывает, что быстрое течение в отдельных пунктах Бии едва ли может послужить непреодолимым препятствием.

При реализации Бие-Телецкого водного пути и соединения его с Чуйским трактом через Улаганский может быть создан новый путь от Бийска до Чибита общим протяжением в 560 км, из которых 400 км составит водный путь[2] и 160 км грунтовый. Сокращение грунтового пути от Бийска до Чибита с 447 км до 160 км даст, при условии приведения Улаганского тракта в автопроезжее состояние, громаднейшее снижение транспортных расходов по советско-монгольским, кош-агачским и улаганским грузам. Если исходить из ориентировочной стоимости т/км водного транспорта в 10 к. и автотранспорта в 90 к., вместо фактической в 1 р. 20 к., то транспортный расход при участии Бие-Телецкого водного пути с учетом перегрузок и подвозки обойдется в 192 р. с тонны и во втором случае при условии транспортирования по Чуйскому тракту — 402 р. 30 к. Таким образом, преимущество первого варианта перед вариантом, связанным с Чуйским трактом, заключается в удешевлении перевозки на 210 р. 30 к. на тонну.

Кроме того, реализация всего Бие-Телецко-Ненинского водного пути открывает перспективу транспортной увязки не только с хлебородным Солтонским районом, но и с Кузбассом. Строящаяся узкоколейная ж. д. линия Осман—Березовское имеет своей целью соединить ж.-д. сеть южного Кузбасса с Березовским месторождением огнеупорных глин. Если эту линию продлить еще на 40—50 км в сторону р. Нени, то можно будет еще теснее увязаться в транспортном отношении с Солтонским районом и через посредство р. Нени, Бии и Катуни с Ойротией. По этому пути могут пойти катунская лиственница, крепежный лес и др. лесоматериалы, а возможно, и марганец, в обратном направлении — огнеупорные изделия, глины, продукция сельского хозяйства и пр. грузы.

---

[1] Бенцелевич. Доклад инспектора судоходства при управлении Томского округа путей сообщения. Труды совещания 1906 г. в г. Иркутске о путях сообщения Сибири, том II, Иркутск, 1908.

[2] От Бийска до Телецкого озера 288 км, Телецкое озеро 78 км и от Кырсая до колхоза Кос (на Чулышмане) 34 км.

Необходимые мероприятия в области транспорта и их очередность. Как видно из изложенного, практическое использование возможностей, которыми так богата Ойротская автономная область, и дальнейшее переустройство ее на социалистических началах возможно только при наличии достаточного количества перевозных средств и усовершенствованных путей сообщения. Тов. **Сталин** на XVII партийном съезде, отмечая достижения в области промышленности и сельского хозяйства, предупреждал: «Но мы можем лишиться этих достижений, если наш товарооборот начнет хромать, и транспорт окажется у нас гирей на ногах. Поэтому задача развертывания товарооборота и решительного улучшения транспорта является той очередной и актуальнейшей задачей, без разрешения которой мы не можем двигаться вперед».

Необходимый комплекс мероприятий в области транспорта и их очередность по Ойротии представляются в следующем виде.

В области водного транспорта к числу первоочередных мероприятий относятся технические изыскания по Бие-Телецкому и Катунскому бассейну и организация судоходства по Бии от Бийска до Турачака и по Катуни от ее устья до устья р. Аи (около 128 км). Приведение же в судоходное состояние всей Бии и создание Бие-Телецко-Ненинского водного пути, а также судоходство по Катуни до Манжерокского порога мыслятся в более отдаленной перспективе и будут зависеть от объема камнеуборочных, выправительных и других работ, которые выявятся в процессе технических изысканий.

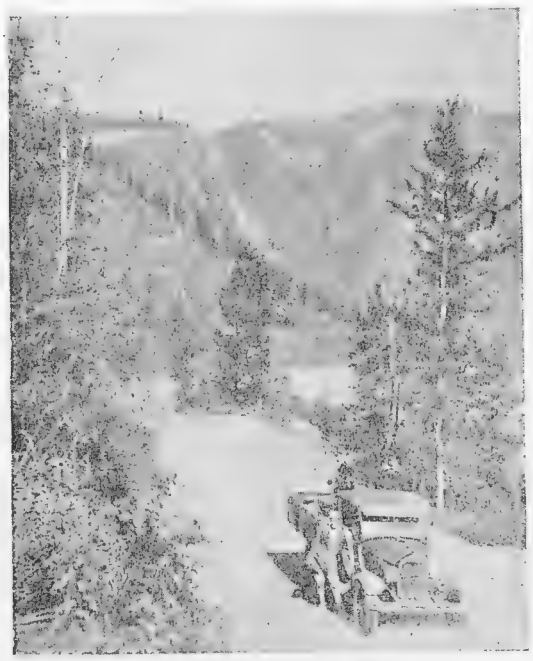
К составлению и реализации проектов использования водных ресурсов Ойротии должны быть привлечены все заинтересованные ведомства: Наркомвод, Главсахар, Наркомлес, Гидроэлектропроект и др.

В области строительства автогужевых дорог в первую очередь необходимо реконструировать головной участок Чуйского тракта, превратив существующее щебеночное и гравийное шоссе на протяжении 57 км (от Бийска до Быстрянки) в черное шоссе и промаслив участок Быстрянка—Шебалино (143 км). Эти мероприятия обеспечат Ойротию и западную часть Монголии на ближайшие годы выходным путем к ж.-д. магистрали. Одновременно с реконструкцией головного участка необходимо построить земляное полотно и искусственные сооружения по Чуйскому тракту на протяжении 20 км и привести в надлежащее состояние подъездные пути, приобщающие к Чуйскому тракту Усть-Коксинский, Усть-Канский, Улаганский, Чойский и Турачакский аймаки.

В случае, если технические изыскания откроют более широкие возможности в транспортном использовании Катуни, можно ограничиться переустройством головного участка Чуйского тракта в гра-

вийное промасленное шоссе. Создание же черного шоссе на главном участке Чуйского тракта можно будет отнести к числу мероприятий второй очереди.

Для лучшей увязки хлебородного Усть-Коксинского аймака с Чуйским трактом и через его посредство с дефицитными по хлебофуражу Кош-Агачским и Улаганским аймаками, необходимо обеспечить выход с Уймонского тракта, закончив строительство грунтовой профилированной дороги от Катанды до Ини (к устью р. Чуи) протяжением около 65 км. Эта дорога также будет иметь большое значение для лесоэксплоатации и сплава в бассейне Верхней Катуни.



Подъем на Чике-Таман

В целях более удобной и тесной увязки Усть-Канского аймака с Чуйским трактом и через него с областным центром и жел.-дор. станцией, труднопроезжий грунтовой путь Шебалино — Усть-Кан (89 км) необходимо превратить в автопроезжую грунтовую профилированную дорогу.

Административный центр Улаганского аймака с. Улаган поддерживает связь с Чуйским трактом и через его посредство с Ойрот-Турой и Бийском верховой тропой, проходящей по трассе так называемого Улаганского тракта. Последний должен будет сыграть большую роль в качестве связующего звена между Бие-Телецким бассейном и Чуйским трактом и, кроме того, явится подъездным путем к Акташскому месторождению ртути, расположенному в 18 км от Чибита и в 8 км от Улаганского тракта. Поэтому совершенно необходимо теперь же приступить к постройке Улаганского тракта, в первую очередь превратить 75 км верховой тропы от Улагана до Чибита в автопроезжую, грунтовую, профилированную дорогу.

Также крайне необходимо улучшить транспортную связь между Ойрот-Турой, Чойским, Турачакским и частично Улаганским аймаками путем переустройства Турачакского тракта, представляющего собой труднопроезжий путь, особенно после дождя, в улучшенную

грунтовую профилированную дорогу. Развитие золотопромышленности в районе Телецкого озера и усиливающиеся лесозаготовки вызывают значительный приток грузов, транспортирование которых обходится слишком дорого и в период весенне-осенней распутицы, и летом находится в зависимости от метеорологических условий.

Развитие золотопромышленности и лесозаготовок в бассейне р. Лебедь (правый приток р. Бии) затрудняется отсутствием путей сообщения.

Труднопроезжая колесная дорога от Турачака доходит только до аила Байгол. В 1934 г. грузы для Талонской группы приисков забрасывались в зимнее время по р. Лебедь гужом, а летом — на лодках. Такой способ транспортирования настолько затруднителен, что в 1935 г. Запсибзолото производило заброску грузов для Талонской группы через Спасский рудник по специально проведенной для этой цели дороге. Учитывая значительные запасы леса и перспективы дальнейшего развития золотодобычи в средней части р. Лебедь, существующую дорогу Турачак—Байгол необходимо привести в пригодное для тележного проезда состояние и продлить в сторону Талона километров на пятьдесят.

Транспортные затруднения, испытываемые Турачакским аймаком и северной частью Улаганского аймака при заброске грузов и вывозке продукции, также должны быть устранены в первую очередь, так как это задерживает развитие золотопромышленности, лесозаготовок, орехового промысла и других отраслей хозяйства. Староземский тракт, по которому в настоящее время при благоприятной погоде автомашины проходят от Бийска до Турачака, создает выход в Бийск через Солтонский район только южной части Турачакского аймака. Поэтому к числу первоочередных мероприятий необходимо отнести также и приведение этого тракта в автопроезжее состояние вне зависимости от погоды и обеспечить тележный проезд от Турачака до Артыбаша.

Широкие перспективы в области развития всех отраслей народного хозяйства и быстрый рост культурно-бытовых потребностей населения настоятельно требуют организации межрайонной и внутрирайонной автомобильной связи и увеличения автомобильного парка области. В связи с этим необходимо расширить существующие ремонтные базы и приступить к постройке новой сети гаражей и ремонтных мастерских.

Отсутствие заправочных колонок общего пользования на Чуйском тракте создает крупные неудобства для организаций, имеющих свой автотранспорт, так как пользоваться заправочными пунктами Совмонгтувторга им не разрешается. В результате каждая организация вынуждена иметь свои запасы горючего и смазочного и непро-

изводительно загружать ими машины при поездках на дальние расстояния.

В области авиотранспорта основными задачами на ближайшие годы являются: техническое улучшение существующей линии Новосибирск—Барнаул—Бийск—Ойрот-Тура и изыскания и строительство линии Ойрот-Тура—Кош-Агач—Ташанта. Авиотранспорт усилит почтовую и пассажирскую связь аймаков с областным и краевым центрами, с Бийском и Барнаулом.

В дальнейшем необходимо установить авиосвязь также и с Телецким озером.

Во вторую очередь по автогужевым путям намечается реализация следующих мероприятий. По Чуйскому тракту создается гравийное шоссе на протяжении свыше 200 км. Если же разработка Ороктойского месторождения мрамора начнется в широком масштабе, то участок Чуйского тракта от Быстрянки до устья р. Семы, протяжением в 90 км, возможно, придется переоборудовать в черное шоссе, а дорогу от устья р. Семы на Чемал — продлить до Ороктоя, приблизительно на 50 км. Эта дорога послужит подъездным путем к судоходному участку р. Катуни.

Для транспортной увязки Телецкого бассейна с Чуйским трактом необходимо достроить Улаганский тракт, соединив Улаган с Кырсаем грунтовой, профилированной дорогой.

В целях создания нового выхода из южной и западной частей Ойротии в Бийск и Быстрый Исток через Черный Ануй, Солонешное, Солоновку и Смоленское, а также для более тесной увязки Усть-Коксинского и Усть-Канского аймаков между собой, Уймонский тракт от Сугаша, до границы с Солонешинским районом, на протяжении приблизительно около 100 км, необходимо превратить в автопроезжую грунтовую профилированную дорогу. Эта дорога в будущем может сыграть большую роль в разгрузке Чуйского тракта.

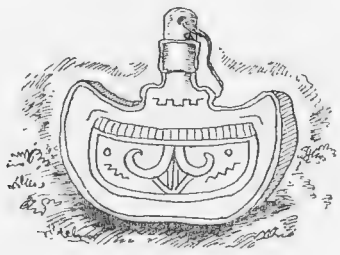
Для более удобной и тесной связи Усть-Канского аймака с областным центром и ж.-д. магистралью необходимо труднопроезжий выход из Усть-Кана через Ябаган, Ело и Теньгу на с. Туекту (на Чуйском тракте) протяжением около 100 км превратить в улучшенную грунтовую профилированную дорогу, доступную для проезда автомашин в любое время года.

Для лучшей связи с Талонской группой золотых приисков и северо-восточной границей Ойротии дорогу Турачак — Байгол, необходимо продлить приблизительно еще на 50 км, обеспечив на всем протяжении проезд на телегах.

Приведенный титульный перечень дорожного строительства, конечно, нельзя считать исчерпывающим и нужно рассматривать лишь как перспективную схему главнейших путей Ойротии. В процессе

дальнейшего освоения лесных массивов Ойротии возникнет необходимость создания целого ряда зимних и летних тракторных и подвесных лесовозных дорог. Разработка ртутных месторождений, а возможно и марганца, развитие золотопромышленности потребуют устройства подъездных путей, но пока говорить о них преждевременно, в виду неясности темпов развития этих отраслей хозяйства на ближайшее третье пятилетие.

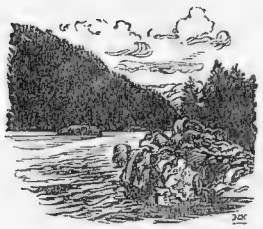
При условии реализации перечисленных выше путей сообщения Ойротия будет располагать следующими четырьмя выходными путями: 1) Чуйским трактом, 2) Катунью, 3) Староземским трактом (Кебезень—Турачак — оз. Куреево — Бийск), 4) Бие-Телецким выходным водным путем с Улаганским трактом и 5) Уймонским трактом с выходом по двум направлениям — на Бийск и на пр. Быстрый Исток (см. схему дорог). Первые два пути создают выход из центральной части Ойротии, третий и четвертый — обеспечивают транспортное обслуживание и выход восточной части и пятый — пересекает западную часть Ойротии. Увязываясь между собой сетью соединительных путей (Улаганским трактом, Чойским, Шебалино—Усть-Кан и др.), эти выходные пути обеспечивают внутрирайонную и внешнюю связь области и на ближайшие 5—10 лет разрешают транспортную проблему Ойротии.



*

ГЕОЛОГИЯ

III



В. П. НЕХОРОШЕВ

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИИ ГОРНОГО АЛТАЯ

За истекшее десятилетие в Горном Алтае были произведены многочисленные геологические работы, давшие интересные научные и промышленные результаты. К сожалению, вышли в свет лишь отдельные небольшие работы, не дающие общего представления и выводы которых не подкреплены фактическим материалом.

Поэтому не все новейшие достижения последних лет в области геологии получили известность.

Однако, некоторые краткие опубликованные сведения позволяют по-иному трактовать те основные положения, которые высказывались мною в прежде опубликованных трудах. С другой стороны, работая в течение минувшего десятилетия в непосредственном соседстве с Горным Алтаем, я имел возможность наблюдать там более ярко выраженные особенности палеозойской и кайнозойской его истории, чем непосредственно на территории Горного Алтая. Пересмотрев же имеющийся довольно скудный фактический геологический материал и увязав его с более полным материалом, полученным на периферии Алтая, я подошел к его геологической истории с несколько иной точки зрения.

Прежде всего, приходится отметить, что о докембрии, отделенном от палеозоя тектонической фазой, в Горном Алтае мы бесспорных данных не имеем; хотя точка зрения о наличии докембрия и даже «возможного архея» имеет сторонников среди геологов, но никакими фактическими данными она не подкреплена и поэтому неубедительна. В пределах Горного Алтая мы не знаем ни одного участка, где бы нижний палеозой несогласно залегал на более древней породе и был заметно слабее смят. Между тем, всюду, где мы имеем взаимоотношения среднего палеозоя с нижним или верхнего палеозоя со средним, наблюдаются совершенно бесспорные факты, указывающие на несогласное залегание и значительно менее интенсивное смятие более молодых толщ по сравнению с более древними. В связи с этим при-

ходится отметить, что другой допалеозойской истории Горного Алтая мы пока не знаем, и, во всяком случае, нет никаких реальных оснований полагать, что «альгонкский диастрофизм сыграл решающую роль в оформлении структуры всего Алтая».

В нижнепалеозойское время на месте Горного Алтая и, в частности, на территории Ойротии существовало открытое море, представляющее собой часть Сибирской нижнепалеозойской геосинклинали. В восточной части Горного Алтая так же, как и на территориях к востоку от него (в Минусинском районе и в Танну-Тува), в кембрийском море, в условиях отсутствия близости береговой полосы, образовывались археоциатовые рифы, давшие местами огромной мощности толщи мраморизованных известняков. Временами обильно проявлялась подводная вулканическая деятельность, выраженная почти исключительно основным эффузивным комплексом. В связи с проявлениями вулканизма временами происходило интенсивное накопление кремней, давших чередование известняков и кремней, которым некоторые геологи, без достаточно веских оснований, склонны приписывать докембрийский возраст. Территориальная приуроченность этих пород к рифовым известнякам с археоциатами и отсутствие заметного различия в степени дислоцированности тех и других говорят против такого предположения.

В отдельные моменты кембрийского времени и в отдельных участках кембрийского моря, очевидно, более близких к берегой зоне, вместо известняков происходило накопление терригенного материала в виде глинистых и песчаных осадков, позднее превращенных в метаморфические толщи. В связи со слабой изученностью геологии Горного Алтая, в настоящее время выделить такие участки, а также отделить терригеновые кембрийские отложения от аналогичных силурийских отложений мы не можем. По косвенным соображениям можно допускать, что эти отложения представлены в южной части Алтая (Катунские и Чуйские альпы) и в восточной его части.

Фациальная смена в нижнем силуре, где известняки редки, вулканогенный материал почти полностью отсутствует и преобладает песчаный и глинистый материал, позволяет предполагать, что между кембрием и силуром имели место тектонические движения. Весьма любопытным представляется факт нахождения конгломерата с кварцевой галькой в нижнем силуре Северо-Западного Алтая (Чарышский район). Аналогичный же, повидимому, конгломерат, но весьма интенсивно измененный, имеется и в Восточном Алтае — среди метаморфической толщи. (При первом знакомстве с Горным Алтаем, когда трудно было учесть все его особенности, а нижнесилурийский конгломерат еще не был известен, этот метаморфизированный конгломерат считался мною более древним и принимался за доказательство

докембрийской дислокации). Состав этого конгломерата говорит о сносе его с суши, подвергшейся глубокому химическому выветриванию, при котором уцелел только кварц; все же силикаты были разложены. Наличие этого конгломерата, с одной стороны, подкрепляет предположение о дислокационной фазе между кембрием и нижним силуром, а с другой — указывает на наличие где-то по соседству кембрийских или даже более древних интрузивных пород, с которыми были связаны кварцевые жилы, давшие гальки. Представляется небезинтересным произвести опробование этих конгломератов на золото.

В Чарышском районе, где геологическое строение выяснено достаточно полно, такого рода нижнесилурийский конгломерат составляет заслуживающий внимания процент толщи нижнего силура. Имея мощность от одного до нескольких метров, он прослеживается на километры.

Как уже было отмечено выше, такого рода конгломераты распространены и в Ойротии. Если золотоносность их в Чарышском районе окажется действительной, это будет прочным основанием для поисков золота в Ойротии. До сих пор такого типа «рудное» золото в Союзе еще неизвестно и, возможно, что высказанные выше предположения не оправдаются. Но они, во всяком случае, оправдывают те небольшие затраты, которые требуются для первоначального опробования, так как удачный исход может резко изменить вопрос о недрах Горного Алтая.

Еще более серьезные тектонические движения имели место на границе между нижним и верхним силуром. Они совершенно отчетливо фиксируются и резким фациальным изменением и наличием базальных конгломератов в основании верхнего силура (Чарышский район).

Были ли связаны какие-либо интрузивные фазы с этими двумя намечаемыми тектоническими нижнепалеозойскими фазами, мы пока не знаем; можно предполагать, что таковые были и, возможно, гальки кварца в толще нижнего силура имеют своим источником жилы интрузий верхнекембрийского времени.

В верхнем силуре намечается совершенно определенное смещение геосинклинальных участков открытого моря к юго-западу, где отлагаются мощные коралловые (Tabulata) рифовые известняки, чередующиеся с мощными толщами сланцев. В восточной части Алтая в верхнем силуре мы имеем еще морские отложения, вернее, можем предполагать их наличие, поскольку они обнаружены в непосредственном соседстве с Восточным Алтаем в Танну-Тувинской республике. Но эти морские отложения были явно мелководные, прибрежные, и представлены теми, преимущественно, терригенными и притом песчанистыми

отложениями красной окраски, которые на Алтае и в Минусинском районе известны под именем красноцветной толщи, относимой, главным образом, к девону.

При удалении от стыка Алтая с Саянами красноцветная толща сменяется нормальными морскими отложениями, и там мы имеем мощные толщи известняков и сланцев верхнего силура.

Слияние рр. Чемала и Катуни

Максимальный прогиб нижнесилурийского моря, повидимому, опоясывал с ЮЗ периферию вновь созданной суши. Еще далее, в том же направлении, во время верхнего силура отлагались уже значительно менее мощные толщи, большей частью смытые в течение последующей длительной геологической истории Алтая. Прогиб заметно расширялся к СЗ, постепенно суживаясь к ЮВ. В пределах прогиба красноцветные отложения нигде не встречаются и, можно полагать, что в северо-западной, более расширенной его части, море сохранялось и в более позднее время — в нижнем девоне, когда на большей части Горного Алтая была суша. Заслуживает быть отмеченным и тот факт, что в пределах этого прогиба (судя по скудным имеющимся данным) не наблюдается вулканогенного материала, который обилен и характерен для прилегающей к нему северо-восточной части Алтая, где эпиконтинентальные красноцветные отложения перемежаются с основными и иногда — с кислыми лавами и туфами.

Существенное отличие между указанными прибрежным и геосинклинальным участками отчетливо выявляется, помимо резкой литологической разницы, также в степени дислоцированности тех и других толщ. Красноцветная толща Восточного Алтая, в состав которой входит верхний силур, нижний девон, а местами, возможно, и средний девон, залегает резко несогласно на более древних интенсивно-смятых и измененных кембрийских и нижнесилурийских толщах. Она подстилается мощным конгломератом и смята в относительно спокойные складки типичной покровной складчатости. Совершенно иное положение — в зоне прогиба, диагонально пересекающего Горный Алтай. Там толщи смяты весьма интенсивно, и это сказывается не только тогда, когда представлены преимущественно глинистые сланцы, но и

в тех случаях, когда представлены известняки. Последние, будучи смяты в сложные почти вертикальные складки, не избежали общей участи, как это отчетливо видно в Чарышском районе. При этом в процессе интенсивного смятия известняки, естественно, вели себя иначе, чем сланцы; это привело к их относительному смещению в результате дисгармоничной складчатости, ошибочно трактуемой Елисеевым покровной структурой.

Необходимо отметить, что степень метаморфизма верхнесилурийских слоев заметно отличается от степени метаморфизма немой толщи зеленых хлоритизированных сланцев, относимой нами к кембро-силуру, широко представленной и в главном Катунско-Чуйском хребте Горного Алтая и в северо-восточной его части.

С концом верхнего силура, а возможно, и несколько более древнего возраста, связывается внедрение ультраосновных интрузий Горного Алтая, имеющихся среди метаморфических толщ Катунского,

Урочище Сальджар, Онгудайский район

Теректинского и Курайского хребтов, а также и в бассейне р. Башкауса. С продуктами озмеевикования этих интрузий связаны месторождения асбеста; однако крупных месторождений в пределах Горного Алтая пока не установлено, и все известные точки весьма невелики по запасам, а относительно более крупные месторождения (Уймонское) неудовлетворительны с качественной стороны.

При более детальных геологических исследованиях Ойротии необходимо, однако, уделять большее внимание ультраосновным породам, так как в связи с ними установлены признаки хромовых руд, столь дефицитных для Сибири. С асбестом положение может оказаться не безнадежным; в пределах Горного Алтая еще слишком много мест, куда не ступала нога геолога, а какие могут быть неожиданности при более детальном исследовании, наглядно показывает недавнее открытие ртутного оруденения.

Конец верхнего силура ознаменовался интенсивным дислокационным проявлением, вызвавшим отступание моря не только на Алтае, но и далеко за его пределами. Только в северной части Алтая, в срединном участке верхнесилурийского прогиба, можно предполагать, как уже указывалось выше, сохранение нижнедевонского моря. Известные здесь девонские отложения, относимые по фауне к верхам нижнего девона, ни по литологическому составу, ни по степени дислоцированности не имеют резких отличий от верхнего силура. Единственным заметным отличием является меньшая распространенность известняков. По обе стороны этого прогиба — и к СВ (в Восточном Алтае) и к ЮЗ (в Рудном Алтае) — морской нижний девон неизвестен.

Конец нижнего палеозоя ознаменовался интенсивным проявлением тектоники, вызвавшей резкое физико-географическое изменение и, несомненно, сопровождался кислой интрузивной фазой. Если мы в настоящее время не можем еще точно отделить в Горном Алтае каледонские интрузивные массивы от варисцийских, то, главным образом, лишь вследствие весьма несовершенной изученности геологического строения Горного Алтая. Каледонские гранитные интрузии совершенно несомненны в северо-восточной части Алтая и, в частности, на водоразделе системы Оби с Абаканом, где гранитные тела, резко метаморфизующие древнюю толщу, «обходят» более молодые девонские отложения, в свою очередь прорванные более молодыми гранитами.

Значительно сложнее вопрос с выделением древних гранитов в более южных участках Горного Алтая. Весьма вероятен каледонский возраст гранитов Курайского хребта, но уже в Катунском и Чуйском хребтах, если и есть древние граниты, то они, во всяком случае, имеют подчиненное значение, а главная масса гранитов — варисцийская.

В среднем девоне происходит трансгрессия моря, захватившая обширную территорию, частично распространяясь даже на восточную часть Алтая, где, начиная с верхнего силура, отлагались лишь прибрежные и эпиконтинентальные осадки. На месте верхнесилурийского прогиба в среднем девоне также существует прогиб, но сравнительно

мелководный, о чем свидетельствует фациальный состав отложения и, в частности, волноприбойные знаки. В результате устойчивого погружения этого прогиба там накопилась мощная толща осадков, измеряемая сотнями метров. Любопытно, что и в это время вулканизм здесь совершенно не проявляется; между тем, в других участках — и особенно западнее, в Рудном Алтае,— в шельфовой полосе вновь формирующегося прогиба Зайсанской геосинклинали вулканизм в среднем и в верхнем девоне проявился необычайно интенсивно, и там вулканогенный материал доминирует.

Территория Катунско-Чуйского участка в это время, возможно, представляла собой сушу, занятую морем лишь позднее, в верхнедевонское время.

По косвенным соображениям можно полагать, что между средним и верхним девоном на Алтае проявилась тектоническая фаза. По периферии Горного Алтая этот момент, во всяком случае, отмечен достаточно ясно: в Минусинском районе своеобразное, повидимому, полузамкнутое среднедевонское море прекратило свое существование; в Рудном Алтае, в шельфовой области, этот момент почти неуловим, выразившись отчасти лишь в изменении характера вулканизма, ставшего в верхнем девоне значительно более основным. Возможно, что к этому моменту приурочено обособление геосинклинального прогиба Зайсанской синклинали по периферии Алтая. В Горном Алтае смена среднего девона верхним выразилась большей пестротой пород последнего и наличием среди них эффузивных пород не только в восточной части, но и в пределах прогиба. Наконец, местами произошло покрытие соседних участков суши к югу от прогиба, как это отчетливо наблюдается в Чуйском хребте. Там, среди метаморфических сланцев, сохранились незначительные островки значительно слабее смятых и менее измененных терригенных и эффузивных отложений. По северной окраине Чуйской степи они литологически тождественны таким же переслоениям с фаунистически охарактеризованными верхне-девонскими отложениями. Любопытно, что в некоторых случаях эти островки девона, несогласно лежащие на древних толщах, подстилаются кварцевым конгломератом, который также заслуживает известного внимания с точки зрения золотоносности.

Наличие дислокационной фазы между средним и верхним девоном позволяет допускать наличие одновременно и интрузивной фазы. В Горной Шории с этим моментом связывают железное оруденение; по аналогии можно допустить, что в северо-восточной части Горного Алтая можно также встретить соответствующие по возрасту интрузивные породы и связанное с ними оруденение. Необходимо иметь это в виду при более детальных геологических исследованиях этого района.

В верхнем девоне море окончательно покидает Горный Алтай, и во время длительного периода нижнего карбона и верхнего палеозоя Горный Алтай представляет повышенный размываемый участок суши. Только к пермскому времени, когда по юго-западной периферии Алтая происходит ингрессия нижнепермского моря, Горный Алтай, по крайней мере, в своей восточной части, превращается в равнину, местами пониженную и временами заболачивавшуюся, особенно в более северных участках (бассейн левых притоков Бии). Сюда частично распространяется огромное заболачиваемое пространство, весьма длительно существовавшее севернее — в Кузбассе.

По юго-западной периферии Алтая в настоящее время можно считать установленными три последевонские тектонические и сопровождающие их интрузивные фазы: 1) в визейское время, 2) в конце нижней перми и 3) в конце палеозоя или в самых низах мезозоя.

В Горном Алтае, в связи с отсутствием более молодых осадочных толщ, не имеется данных, которые позволили бы установить и расчленить эти фазы. Мы знаем, что в основании пермских угленосных отложений Горного Алтая местами залегают конгломераты с галькой гранитов, но возраст этих гранитов установить нельзя, так как граниты Восточного Алтая по возрасту не расчленены. Между тем, в верхне-визейских слоях Южного Алтая есть галька гранодиоритов, прорывающих верхи турнэ; следовательно, даже нижнекарбоновые граниты, если таковые имеются в Горном Алтае, могли попасть в виде гальки в пермский конгломерат, не говоря уже о возможных более древних интрузивных породах — среднедевонских, верхнесилурийских и еще более древних.

Пермские отложения в Горном Алтае залегают спокойно, образуя плавные складки,— тип складчато-яснопокровный, находящийся в тесной связи с теми глыбовыми движениями на Алтае, которые произошли позднее.

Если в восточной части Алтая вопрос о наличии или отсутствии верхнепалеозойских интрузивных пород неясен и скорее решается в отрицательном смысле, то в других участках положение несколько иное. В северо-западной части Алтая граниты прорывают девон и, во всяком случае, не старше среднего девона, а более вероятно — верхнепалеозойские, синхронические с гранитами Рудного Алтая (например, Белокурихинский массив). То же самое можно сказать и про гранитные массивы южной части Горного Алтая, именно — про граниты Катунского и Чуйского хребтов. Там, несомненно, преобладают молодые палеозойские граниты, о чем довольно убедительно свидетельствует хотя бы и единство типа оруденения (вольфрамово-молибденового) с Рудным Алтаем, где такого рода оруденение связано с самыми молодыми гранитами. Возраст последних условно относится

нами на границу палеозоя и мезозоя, так как гипабиссальные разности этих гранитов (гранит-порфиры) прорывают нижнепермские отложения. Все это, особенно в связи с обнаружением геологом Н. А. Никоновым Коккульского промышленного вольфрамово-молибденового месторождения в Катунском хребте, на границе Казахстана и Ойротии, заставляет обратить особое внимание на такие граниты как на один из вероятных источников оруденения.

Проработка бома-скалы «Комдош» компрессором

Весьма вероятно, что и обнаруженное в последние годы работниками Западно-Сибирского геолого-разведочного треста довольно неожиданное для Алтая ртутное оруденение по Чеган-Узуну генетически связано с той же наиболее молодой интрузивной палеозойской фазой, так как никаких конкретных данных, позволяющих говорить о возможном проявлении еще более молодой интрузивной деятельности, пока не имеется. Там, где есть (за пределами Алтая) мезозойские отложения, они нигде не прорываются интрузивными кислыми породами и мезозойский вулканизм, проявившийся и к северу, и к югу от Горного Алтая (Кузбасс и Джунгария), но в пределах последнего пока не установленный, выразился лишь извержением основных базальтовых лав.

В течение всего мезозоя Горный Алтай представлял собой повышенный участок суши, продукты разрушения которого сносились в мезозойские бассейны на север (Кузбасс и др.) и на юг (Джунгария). К концу мезозоя, вероятно, испытав неоднократные тектонические движения, Горный Алтай, так же как и примыкающая к нему более молодая часть (Южный и Рудный Алтай), был выравнен, и на месте Алтая появилась равнина, подвергшаяся в конце мезозоя глубокому химическому выветриванию. В некоторых участках по периферии Алтая (например, в Салаире) такого рода выветривание привело к образованию бокситов.

В нижнетретичное время вначале происходили довольно слабые тектонические движения, повлекшие за собой размыв рыхлых пород коры выветривания и перенос сортированных продуктов в виде кварцевых песков и различных глин на дно пресноводных, временами заболачиваемых озерных водоемов. Это благоприятствовало накоплению пластов бурого угля, что могло в некоторых местах иметь промышленное значение (например, в Чуйской степи).

Ко второй половине третичного времени тектонические движения усилились и привели вновь к образованию достаточно повышенного участка суши, что повлекло за собой выработку гидрографической сети, выносившей продукты размыва уже за пределы Алтая.

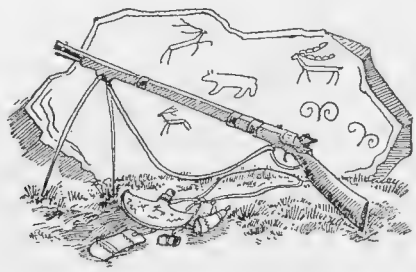
К началу четвертичного времени Алтай в грубых чертах уже был сформирован, и к началу четвертичного оледенения обширные его участки, еще слабо расчлененные эрозией, были захвачены сплошным оледенением.

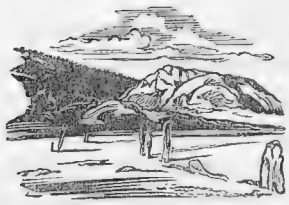
Оледенение Алтая неоднократно повторялось. Мы не имеем еще достаточно данных для полного установления числа оледенений Алтая. Аналогия же с Альпами, которой нередко злоупотребляют геологи, представляется весьма рискованной. О двух оледенениях можно говорить уже с полной уверенностью.

Более древнее оледенение было сплошным для большей части Алтая. Следующее оледенение носило покрывной характер лишь в восточной высокогорной равнинной части, на стыке Алтая с Саянами; в других местах в это время было весьма солидное долинное оледенение, причем по главным долинам и во время этого оледенения ледники, безусловно, спускались на прилегающую к Алтаю низменную равнину. Эти оледенения разделены тектонической фазой, с которой связаны образование грабена Телецкого озера, резкое углубление долины Чулышмана и перехват системой последнего верховьев Абакана. В других местах в это время произошло перемещение на сотни метров северного борта Алтая, поднявшегося резким уступом над прилегающей Приобской равниной. Это межледниковое проявление тектоники (по времени, возможно, синхроничное бореальной трансгрессии на севере) обусловило то обстоятельство, что яркие следы более раннего, наиболее мощного оледенения, спускавшегося на равнину, были отчасти размыты, отчасти погребены под мощной толщей молодых отложений; поэтому они морфологически совершенно не выражены.

В Южном Алтае мы знаем еще более поздние, возможно, послеледниковые тектонические движения (там молодым сбросом на границе Алтая и Зайсанской котловины оборвана нижняя 12-метровая терраса Кальджира); в Горном Алтае, однако, конкретных данных, указывающих на тектонические движения этого времени, пока не имеется.

Можно надеяться, что более детальное изучение геоморфологии Горного Алтая поможет расчленить четвертичные и выявить наиболее юные движения. В том, что они неоднократно повторялись, не может быть никаких сомнений; об этом весьма убедительно говорит особенность гидрографической сети Горного Алтая. Главные, наиболее высокие и вместе с тем морфологически наиболее отчетливо выраженные хребты Горного Алтая — Катунский и Чуйский — прорезаны ущельями Аргута и Катуни, что могло произойти только при длительных повторных передвижках глыб, образующих эти хребты. Дислоцированные третичные отложения по Аргуту у их подножия позволяют довольно определенно говорить именно о глыбовом, а не о каком-либо ином движении этих участков, опережавших соседние. Эти юные глыбовые движения, обусловившие вместе с оледенением и эрозией особенности морфологии Горного Алтая, обусловили и еще одну весьма ценную его особенность—колоссальную водную энергию, которая, надо надеяться, в сравнительно недалеком будущем будет привлечена на службу стране социализма—Советскому Союзу.





Б. Ф. СПЕРАНСКИЙ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ ОЙРОТИИ И ЗАДАЧИ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

До Октябрьской социалистической революции Ойротский Алтай был далекой, труднодоступной окраиной каторжной Сибири. Вся его территория входила в состав земель, являвшихся личной собственностью русских царей — земель «кабинета его величества», мало заинтересованного в развитии производительных сил этой отдаленной области, слабонаселенной кочевым народом. В своих немногочисленных начинаниях в этом направлении «кабинет» не имел ни сил, ни желания преодолеть препятствия, состоящие из весьма суровых и своеобразных общих физико-географических условий страны, полного ее бездорожья и крайне редкой населенности. В результате, если периферия Алтая к моменту революции была до некоторой степени освоена хозяйственно, то горная его часть — современная Ойротия — являлась совершенно девственной и первобытной.

В самые последние годы перед войной царское правительство, осуществляя столыпинскую земельную реформу, заинтересовалось Алтаем как потенциальным земельным колониальным фондом для размещения русских переселенцев, и в связи с этим приступило здесь к некоторому землеустройству. Отсюда — геодезические и картографические работы, давшие пятиверстную карту, охватившую весь Ойротский Алтай. Той же колонизационной и империалистической политике царского правительства мы обязаны и производством мензульной топографической съемки, охватившей юго-восточные, пограничные с Монголией и Танну-Тувой области Ойротии и распространившейся на значительную часть Кобдосского округа Монголии. Хорошо выполненная военными топографами и изданная в трехверстном масштабе для Ойротии и в пятиверстном масштабе для Кобдо, съемка необычайно облегчает и в наши дни освоение охваченных ею площадей.

Озабоченный упадком горной промышленности на Алтае в конце прошлого столетия (в виду истощения наиболее обогащенных

верхних участков рудных месторождений), «кабинет» сформировал при себе особую «геологическую часть», во главе с одним из крупнейших геологов того времени проф. А. Иностранцевым. Работы «геологической части кабинета», предпринятые в начале 90-х годов и развивавшиеся довольно медленно, носили несколько отвлеченный, академический характер сплошной десятиверстной геологической съемки. Они были начаты с севера, с наиболее обжитых частей б. Алтайского горного округа, и медленно развивались на юг; к периоду империалистической войны они были прекращены, едва затронув собственно Алтай. Территория Ойротского Алтая была охвачена всего лишь в северо-западной и крайней северной частях, где работы производили геологи: проф. А. С. Яковлев и проф. Б. К. Поленов и отчасти И. П. Толмачев. По работам проф. А. С. Яковлева, на северо-западе (четверть листа 15 ряда десятиверстной топографической карты), к сожалению, опубликовано лишь весьма общее геологическое описание и без геологической карты. По работам проф. Б. К. Поленова, на северо-востоке (четверть соседнего листа), не опубликовано даже самое описание, а не только карта. Этим исчерпывались «систематические» геологосъемочные работы в Ойротии в дореволюционный период.

Наши сведения по геологии Ойротии до самого последнего времени основывались, главным образом, на данных, опубликованных различными путешественниками и исследователями, пересекшими ее редкими маршрутами и занимавшимися геологией часто лишь попутно с другими исследованиями географического, ботанического и тому подобного характера. Кроме трудов Палласа, Гельмерсена, Эрмана, Щуровского, Чихачева и др., относящихся к давно прошедшим временам среди более поздних работ этого рода заслуживают особого упоминания работы Г. Гране, много сделавшего в области изучения оледенения и вообще геоморфологии Алтая, С. А. Яковлева, отчасти В. В. Сапожникова и особенно В. А. Обручева. Высказанные акад. В. А. Обручевым идеи относительно общих черт тектонической структуры страны нашли блестящее подтверждение в своей основной части в работах новейших исследователей, в частности, в последних работах В. П. Нехорошева и особенно в еще неопубликованной работе Н. Н. Горностаева. Очень характерно, что В. П. Нехорошев в своих ранних работах настойчиво возражал против концепции В. А. Обручева, но впоследствии все же был принужден к ней присоединиться.

Геологическая карта по Ойротии отсутствовала вплоть до 1932 г., когда была опубликована карта масштаба 1 : 2 000 000, составленная В. П. Нехорошевым на основании его двухлетних специальных маршрутных исследований в Горном Алтае и использования материа-

лов всех предшествовавших исследований. Работы эти, проводившиеся в 1925 и 1926 гг., делают эпоху в геологическом освоении Ойротии еще и потому, что в течение последовавших затем шести лет, вплоть до издания карты, В. П. Нехорошев неустанно работал над материалами своих наблюдений, преломляя их через многочисленные данные позднейших исследований в Рудном и Южном Ал-

Ущелье р. Аргута ниже устья р. Бортулдаг

тае и в других сопредельных областях, которые как раз здесь интенсивно развивались и в которых он принимал непосредственное активнейшее участие. Работы эти, как известно, позволили совершенно заново перестроить наши представления о геологии Западной Сибири в целом и, в частности, пересмотреть генетические связи и перспективы месторождений ее полезных ископаемых. В результате В. П. Нехорошев за этот период опубликовал ряд небольших работ, освещающих с разных сторон геологию Ойротии и ее полезные ископаемые. Базируясь на недостаточном фактическом материале непосредственных наблюдений и отражая подчас крайние взгляды автора, от которых частично он сам теперь принужден совсем отказаться или вносить существенные поправки (вопросы металлогении, перспективы полезных ископаемых и ряд других), в настоящее время эти работы оказались в некоторой своей части в противоречии с резуль-

татами позднейших исследований, слишком схематичными и вообще устаревшими; все же они и в наши дни являются основным отправным материалом при изучении геологии области.

Сейчас положение в Ойротии значительно изменилось. Последовательно проводимая партией и правительством ленинско-сталинская национальная политика в корне изменила быт и экономику области. Уже проложен ряд основных автогужевых дорог, причем дорожное строительство продолжает развиваться; население переходит к оседлым формам; разрастаются колхозные и совхозные крупные предприятия. Вопреки пессимизму многих, область оказывается не в такой уж мере обделенной полезными ископаемыми; в последние годы они здесь вполне определенно выявлены, и развитие горной промышленности имеет будущее. Достаточно назвать добычу золота, которая в истекшем году дала по области около 3.5% общей добычи золота в крае. Это уже весьма крупная величина. В районе Муни на Чуйском тракте возникает и успешно развивается камнеобрабатывающее предприятие, располагающее хорошим месторождением шиферного сланца и исключительными по качеству мраморами, чуть ли не лучшими в Союзе. Намечаются перспективы добычи ртути и разработки промышленного марганца, пьезокварца, слюды и т. п.

Плановый характер социалистического хозяйства ставит в качестве очередной и неотложной задачи разработку некоторой гипотезы дальнейшего экономического развития области. И теперь уже ясно, что любой хозяйственный план должен считаться с минерально-сырьевыми возможностями области и с тем, что в дальнейшем горная промышленность Ойротии будет иметь, несомненно, значительный удельный вес в экономике страны. Но разработка подобной гипотезы в настоящее время упирается в недостаточную геологическую изученность территории. Наши представления о минерально-сырьевых ресурсах не только лишены необходимой конкретности, но зачастую противоречивы. Необходимы дальнейшие более углубленные геологические исследования в Горном Алтае.

И интересы Западно-Сибирского края в целом не в меньшей мере вызывают необходимость срочной активизации и вовлечения в круг хозяйственной жизни края некоторых, достаточно уже выявившихся, богатых возможностей Ойротии, в том числе и минерально-сырьевых. Вопрос о марганце для действующего Кузнецкого металлургического завода отнюдь не разрешен Ачинскими месторождениями не только в силу их отдаленности и качества руды, но в особенности — в виду малых размеров этих месторождений. Работами Западно-Сибирского геолого-разведочного треста и Петрографического института Академии Наук СССР намечается возможность увеличения добычи марганцовой руды в Ойротском Алтае, в районе, который легко может быть

связан с Кузнецким путем некоторого удлинения существующей железнодорожной линии, связывающей завод с Тельбесскими железорудными месторождениями. Есть основания думать, что и для нужд промышленности Кузбасса тот же район может дать некоторые другие виды ископаемых: доломиты, кварциты и т. п. Выше уже упоминались такие, имеющие самостоятельное значение, ископаемые, как золото, редкие металлы, слюда, ртуть, пьезокварц и т. п. Все это вызывает необходимость форсирования геологоразведок в Ойротии.

В более детальных и конкретных — и частью, специальных исследованиях нуждается и ряд других крупных хозяйственных начинаний и предприятий на территории области: проектировка гидроэнергетических установок, мелиоративные и ирригационные сооружения, дорожное строительство. Наконец, и общее геологическое освоение горнопромышленных районов края, Кузбасса, Кузнецкого Алатау, Салаира, Рудного Алтая и т. п. также нуждается в углубленных геологических исследованиях в Ойротии как узловом пункте.

В ближайшие годы на Алтае должны быть развернуты крупные геолого-разведочные и вообще геологические работы. Все они будут нуждаться в геологической карте для планирования и для общей ориентировки. Между тем карта Нехорошева масштаба 1 : 2 000 000, являющаяся пока единственной, не может удовлетворить указанным целям уже в силу своего слишком мелкого масштаба и отвечающей ему неизбежной схематичности. Кроме того, как было указано выше, и самые схемы положенные в ее основу, являются в настоящее время в значительной мере уже устаревшими. Геологическая карта достаточно крупного масштаба (1 : 100 000 — 1 : 200 000), стоящая на уровне требований, предъявляемых к картам этого масштаба, является совершенно необходимой для дальнейшего геолого-промышленного освоения Ойротии. На эти работы должно быть обращено особое внимание — в ближайшие годы в них должны быть вложены крупные средства и направлены лучшие кадры.

Летом 1929 г. к геологическим съемкам в Ойротском Алтае приступил Западно-Сибирский геолого-разведочный трест. С большим размахом съемочные работы развивались в 1930 и 1931 гг., несколько сниженным темпом проводились они в 1932 г. и вовсе прекратились в 1933 и 1934 гг.

За указанный короткий период этих работ на Алтае удалось достигнуть заметных результатов: свыше 13 тыс. км² было покрыто систематической геологической съемкой что составляет, примерно, 13.5% всей территории Ойротии. За тот же период специальными геологопоисковыми и перспективными разведочными работами было освещено пять отдельных районов, в двух районах произведены спе-

циальные гидрогеологические исследования, специальному изучению подверглись некоторые стратиграфические и тектонические вопросы.

Геологическая съемка велась преимущественно в районах, обеспеченных надлежащей топографической основой в масштабе 1 : 1 000 000. Собранные материалы позволяют дать для этих площадей достаточно проработанные геологические карты масштаба 1 : 200 000, аналогичные тем, которые печатаются в настоящее время по Рудному Алтаю. Но развитие подобных работ лимитируется состоянием топографических съемок (см. картограмму 1). Для обеспечения своих работ вне площади наличных топографических работ Западно-Сибирским геологоразведочным трестом на территории Усть-Канского аймака, в системе левых притоков верхнего течения Чарыша, были осуществлены специальные мензульные топографические съемки масштаба 1 : 100 000, но и эти работы не получили большого развития.

Упираясь в отсутствие надлежащей топографической основы в ряде промышленно-актуальных районов и не желая откладывать их геолого-промышленное освоение на неопределенно долгое время, названный трест принужден был здесь поставить работы на основе существующей топографической карты масштаба 1 : 210 000. Эти съемки на прилагаемой схеме геологической изученности показаны в качестве съемок 10-верстного масштаба (см. картограммы 2). Часть собранных материалов уже полностью обработана и опубликована, другая, будучи завершена обработкой, не смогла в свое время попасть в печать в силу издательских затруднений; наконец, третья часть материлов находится в необработанном виде (приложение 2, а также прилагаемые списки опубликованных и неопубликованных материалов).

Полученные материалы позволяют дать достаточно твердо установленную стратиграфическую схему, охватывающую все отложения от докембрия до позднечетвертичных включительно с делениями, доведенными в основном, за исключением мезозоя, до отдела, до сих пор на Алтае неизвестного. Докембрий (горизонты с Newlandia), нижний и средний кембрий, верхний силур, средний и верхний девон, пермь и третичные являются основанными на твердом палеонтологическом базисе; другие формации выделены на основании ясных несогласий в залегании и тектонической характеристике формаций; третьи — по аналогии с соседними, лучше изученными районами, где соответствующие идеологические комплексы имеют более отчетливое геологическое положение. Внутри некоторых отделов удается установить наличие местных фаций, соотношение которых уясняет физико-географические условия соответствующих эпох и закономерности их смены во времени.

Эти материалы, вместе с анализом тектонических структур и условий, позволяют понять общую геологическую структуру области как

участок лабильного неоднократного шельфа, состоящего из трех основных глыб и расположенных между ними узких, исключительно подвижных участков с отложениями, по своему характеру приближающимися к геосинклинальному типу. Однако, нормальной альпинотипной тектоники здесь не было констатировано, и она скорее носит германотипный характер в ее наиболее сложном и интенсивном проявлении — типа тектоники Пиреней. Это нужно сказать о структурах надвигового и покровного типов, констатированных, например, К. В. Радугиным в Чемальском районе, Б. Ф. Сперанским у Черного Ануя, Ю. А. Кузнецовым и Б. С. Митропольским в Коргонском хребте и т. п.

Анализ тектонических структур в условиях хорошей расчлененности и удовлетворительной обнаженности области позволил различить целый ряд тектонических фаз, начиная от фазы на границе между условным докембрием (толща с Newlandia) и заведомым кембрием; затем внутри среднего кембрия, на границе между кембрием и силуром; не менее трех фаз внутри силура; фаза или даже две фазы на границе с девоном или внутри нижнего девона; движение внутри среднего девона и на границе его с верхним; движения, предшествовавшие отложению продуктивной свиты и, вероятно, неоднократные движения, последовавшие позже. Наконец, отчетливо выражаются движения на границе первого, носившего региональный характер, оледенения, а также движения, имевшие место на границе межледниковой эпохи, предшествовавшей второй фазе оледенения. Можно думать, что тектонические движения не замолкли на Алтае и в наши дни.

Заметного успеха достигли исследования в области стратиграфии, тектоники, петрологии и геохимии плутогенеза. Но нужно сознаться, что плутогенез является наиболее слабоизученной стороной в геологии Алтая вообще и Ойротии, в частности. Ясно, что также слабо освещены и разработаны связанные с плутогенезом процессы миграции и концентрации минеральных веществ, в частности, вопросы металлогении. Но в этом отношении все же имеются определенные сдвиги. В сводке Н. Н. Горностаева намечается ряд последовательно сменивших друг друга штампов магматических образований и приведены убедительные геологические признаки и диагностики, петрологические и геохимические особенности. В той же работе проф. Н. Н. Горностаева, а также в работах Б. Ф. Сперанского К. В. Радугина и Ф. Н. Шахова освещены структурно-тектонические условия некоторых интрузивных тел. В недавно опубликованных статьях проф. Ф. Н. Шахова, использовавшего материалы новейших поисково-разведочных работ Западно-Сибирской редмедразведки в Ойротии и, главным образом, в соседнем Западном Алтае, мы находим

весьма интересную попытку расчленить металлогению Алтая. Ф. Н. Шахов выделяет ряд последовательных металлогенических формаций, в том числе и весьма юную, носящую существенно телемагматический характер. К последней он относит проявления полиметаллического оруденения, кварцевые жилы с медью, рассыпные медные вкрапленные руды, интенсивные зоны окремнения — белоречиты и месторождения киновари.

В свете этих идей в значительной мере исчезают основания для противопоставления «грабена» Рудного Алтая другим районам Алтая. Теоретические предпосылки для пессимистических оценок рудных возможностей Ойротии отпадают, как основанные на недостаточно уясненных генетических его связях и недостаточной геологической изученности области. И нужно отметить, что находки ртутных, золоторассыпных и марганцовых месторождений, вольфрама, слюды и т. п. доказали всю справедливость таких выводов; первые даже небольшие капиталовложения в поиски показали исключительно высокую промышленную отдачу.

Сравнительно небольшие, но очень интересные по своим результатам работы петрографо-геохимического характера были проведены в Ойротии Петрографическим институтом Академии Наук СССР.

Эти работы производились в северной части Ойротии и прилегающих частях Западно-Сибирского края, в основном — в Горной Шории. Их задачей было изучение проявлений марганцового оруденения, которое было установлено и частично разведано Зап.-Сиб. геолого-разведочным трестом при геологических работах в Горной Шории. Академией Наук СССР установлены наличие эндогенных проявлений марганцового оруденения, вероятная их генетическая соподчиненность вместе с железорудными месторождениями Горной Шории некоторому циклу плутогенеза и возможная приуроченность его гидротермальных проявлений к некоторой тектонической зоне.

Особо ценной идеей, логически вытекающей из предыдущего, является мысль о возможном наличии коренных месторождений эндогенного характера, имеющих промышленное значение как в Ойротии, так и далее — в Горной Шории. В свете этих идей методику работ треста, построенную на презумпции возможности промышленных концентраций марганца исключительно в связи лишь с экзогенными процессами, нужно считать ошибочной и подлежащей пересмотру.

Работы Академии Наук, в свою очередь, грешат тем, что специальные геохимические исследования были поставлены вне комплекса общегеологических исследований. В результате — все высказанные работниками Академии Наук (проф. П. И. Лебедев и Г. Д. Афа-

насьев) положения являются в значительной своей части недоказанными, а лишь предположениями, интересными теоретически и практически. Они могут и должны лечь в качестве рабочих гипотез в основу дальнейших работ по геологическому и промышленному освоению марганцового оруденения. Однако, нельзя говорить о выявленной зоне эндогенного марганцового оруденения, пока само наличие и природа этой зоны как обособленного геологического образования являются совершенно неопределенными.

Не менее гадательна и генетическая соподчиненность марганцового и железорудного оруденения какому-то из циклов плутогенеза, когда различение этих циклов не идет дальше противопоставления древних основных и более поздних кислых интрузий с амплитудой возможности оруденения от верхов палеозоя до образований с верхним пределом «не моложе третичного времени».

Одномасштабную систематическую сплошную съемку в Горном Алтае следует заменить (в виду ее дороговизны и громоздкости) выборочными и разномасштабными съемками, носящими более узкий и целеустремленный характер. Необходимо в кратчайший срок дать общую карту с более четкой внутренней установкой. Выбор масштаба съемки на каждом данном планшете должен зависеть от конкретных заданий каждой данной работы и особенностей изучаемого объекта— геологического строения данной местности, которое в большинстве случаев в самых общих чертах можно считать известным. Подобные съемочные работы должны сопровождаться разнообразными тематическими исследованиями не только прикладного, но и отвлеченного характера, необходимыми для разрешения различных общих вопросов геологического освоения Алтая.

Создание общей геологической карты нельзя откладывать до той поры, когда вся область или значительная часть ее будет охвачена равномерной стотысячной съемкой. Геологическая карта должна строиться очередями и такой первой очередью нужно признать общую карту полумиллионного масштаба и более детальные — лишь для отдельных участков. Работа эта в основном может быть выполнена на основе наличных топографических съемок. Дополнительные топографо-съемочные работы нужны в первую очередь лишь в районах постановки детальных работ.

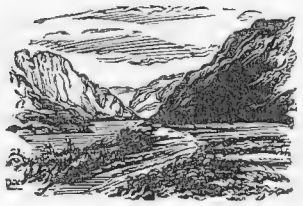
Выбор районов будет зависеть от перспектив промышленно-актуальных объектов и необходимости в опорных точках для геологических построений. Таким районом в настоящий момент безусловно является тяготеющая к рр. Бии и Лебедь северная часть области, включающая зону марганцового оруденения, наиболее значительной золотоносности и наиболее экономически благоприятной оптимальности.

Не менее интересна область вдоль Чуйского тракта с ее сложной тектоникой, с возможностью охватить всю стратиграфическую колонку слагающих Ойротию формаций — от самых древних до третичных и самых юных включительно. Весьма полно в этой полосе представлены и магматические тела со связанными с ними образованиями, в частности, с оруденением. Здесь констатированы различные генерации металлоносного оруденения, в том числе железного, золотого, ртутного, вольфрамового, медного и т. п.

Исключительно интересен этот район и по своей геоморфологии, в частности, по отчетливо наблюдаемой связи современного рельефа с новейшими тектоническими движениями, причем к некоторым из них приурочиваются интересные во всех отношениях телемагматические проявления в роде термальных и газоносных струй, окремнений и т. п. К этому нужно прибавить, что район пересечен лучшим на Алтае автомобильным трактом, имеющим крупнейшее экономическое значение и, наконец, что вдоль этого тракта уже зарождается горная промышленность (Чаган-Узун, Муны).

Исключительно интересен район Уймонской долины, где встает почти полностью весь комплекс вопросов района Чуйского тракта и где, кроме того, с особым обилием проявляются основные интрузии и связанный с ними комплекс полезных ископаемых.

Детальные съемки в большинстве перечисленных районов упрутся в отсутствие соответствующей топографической основы. Этим остро ставится вопрос о геодезических работах и выборе надлежащего типа их. Здесь же нелишне указать на чрезвычайно удачный опыт аэрофотосъемки на площади в 5000 км² в прилегающем к Катуни районе — у Чемала и выше. Карта во всех отношениях удовлетворяет потребности геологической съемки. Аэрофотосъемка должна быть широко использована для разрешения вопросов промышленного освоения и сельскохозяйственного развития Ойротии.



Н. Н. ГОРНОСТАЕВ

ГЕОЛОГИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ

В настоящей работе рассматривается преимущественно геология местности, расположенной в пределах к востоку от Катуни и к югу от Телецкого озера. Указанная территория с геологической точки зрения ничем не ограничена. Многие особенности геологического строения, констатированные здесь, распространяются и на другие части Алтая, особенно если прослеживать их вдоль по простиранию формаций. Поэтому в дальнейшем изложении мы будем по мере надобности прослеживать то или иное явление и в соседней части Алтая. Все же центром нашего внимания будет именно указанная выше территория.

Геологическое изучение Центрального Алтая распадается на т р и э т а п а.

Первый этап представлен отдельными экскурсиями по Алтаю, совершавшимися, главным образом, в первой половине прошлого столетия горными инженерами (офицерами). Эти экспедиции, имевшие целью отыскать полезные ископаемые, в основном золото и серебро, дали нам первые ориентировочные сведения о геологическом строении этой горной страны. Экспедиция П. Чихачева выделяется по богатству результатов, не потерявших своего значения и до настоящего времени. Затем внимание к Горному Алтаю, в котором не было найдено выдающихся месторождений, постепенно ослабляется, и он пересекается лишь редкими маршрутами отдельных путешественников-геологов, из которых можно отметить экспедиции Малевского и Поленова. Довольно многочисленные экспедиции натуралистов не-геологов дали в геологическом отношении очень немного или почти ничего, и на них можно не останавливаться.

Второй этап геологического изучения Алтая также определяется экспедиционными поездками геологов, но уже направленными на решение определенных теоретических вопросов. Первыми работами такого рода были исследования С. А. Яковлева, В. А. Обручева и Г. Гране, а последней — экспедиция В. П. Нехорошева,

являющаяся уже переходом к третьему этапу. Опираясь на богатый опыт съемки Рудного Алтая и на отдельные детальные работы в Горном Алтае, В. П. Нехорошев в результате своих работ смог дать ряд важных и вносящих много нового очерков и сводок по стратиграфии, тектонике, геоморфологии и металлогении Горного Алтая.

В течение 1929, особенно 1930 и 1931 гг., Горный Алтай подвергался довольно детальному изучению со стороны Западно-Сибирского геолого-разведочного управления, десятиверстные и стотысячные съемки которого покрыли значительные площади Горного Алтая. Отдельные работы, главным образом по изучению различных видов полезных ископаемых, продолжаются и сейчас.

Это детальное изучение, только еще развертывающееся, знаменует переход к третьему этапу — этапу подлинного проникновения в сложную структуру Алтая.

Первые же результаты в значительной мере расширяют и изменяют прежние представления, хотя, конечно, они скорее ставят новые вопросы, чем разрешают их.

I. СТРАТИГРАФИЯ ГОРНОГО АЛТАЯ

Наибольшие успехи достигнуты, естественно, в детализации стратиграфической колонки, приобретающей уже достаточно сложный вид (табл. 1).

Древнейшие метаморфические свиты. Несколько древнейших свит Горного Алтая более или менее сильно метаморфизованы и лишены (по крайней мере, по современному состоянию знаний) палеонтологического содержания. Прибавляющаяся сюда недостаточность стратиграфической и тектонической характеристики не позволяет вполне точно определить возраст этих метаморфических толщ, которые частично относятся, повидимому, к докембрийским образованиям.

В своей части Курайского хребта обнаружена полоса ортогнейсов, получившихся за счет милонитизации и последовавшей затем перекристаллизации олигоклаз-альбитовых гранитов. Приуроченная к ядру седловидной складки полоса ортогнейсов с СВ и с ЮЗ окаймляется двумя полосами биотитовых сланцев, наполненных овальными включениями олигоклаз-альбита, размеры и количество которых постепенно убывают по мере удаления от ортогнейса.

Следующие затем полосы чистых биотитовых сланцев сменяются диафторическими хлоритовыми филлитами, представляющими собой хлоритизированные глинистые и алевритовые сланцы и песчаники. Данная формация, отвечающая фации терригеновых илов, слагает обширные пространства на СВ Алтая, особенно к В от меридиана Телецкого озера.

З

В

Масштаб:

Вертикальный

50 0 50 100 150 200 м

Горизонтальный

250 0 250 500 1000 м

Ойротия

МОТИВЫ СКЛАДЧАТОСТИ ВЕРХНЕГО СИЛУРА МЕЖДУ УЗУН-БОМОМ и р. АЙГУЛАК

Взаимоотношения ортогнейса и биотитовых сланцев можно трактовать двояко. Можно думать, что ортогнейс представляет собой древнейшую породу гранитного состава, которая была вскрыта денудацией и продукты разрушения которой дали базальный конгломерат с овоидальной галькой, при последующем метаморфизме превращенный в биотитовый сланец. Самый метаморфизм производится уже новой интрузией, которая в Курайском хребте представлена пегматитами, раздавленными слабее, чем ортогнейс.

Возраст филлитовой толщи по основаниям, которые будут изложены ниже, принимается докембрийским (альгонкским). В таком случае наш ортогнейс относится к еще более древним образованиям, которые, очевидно, были отложены, смяты в складки, прорваны интрузией (ортогнейсовой) и денудированы еще до осаждения альгонкских толщ.

При таком толковании мы могли бы, согласно геологическому обычаю, считать ортогнейс, обнаженный в вершинах Курайского хребта, археозойским. Но памятуя, что в Фенно-Скандии и Северной Америке протерозой оказался достаточно сложным — будучи составлен из нескольких разделенных диастрофизмом и интрузиями систем,— будет осторожнее относить наш ортогнейс к нижнему, а может быть, и к среднему протерозою.

Но возможно и другое толкование описанных взаимоотношений. Принимая во внимание, что метаморфизм наших кристаллических сланцев носит вообще инъекционный характер, можно считать и ортогнейс активным плутоном, который будет принадлежать к альгонкской интрузии. Тогда общая картина сильно упростится.

Метаморфическая толща состоит из кристаллических сланцев — инъекционных гнейсов, биотитовых и хлоритовых сланцев, представляющих метаморфизованные алеврито-пелитовые, реже песчаниковые, граувакковые по составу сланцы, отвечающие фации терригеновых илов; вверху она согласно и постепенно переходит в мощную формацию темносерых и черных микромраморов и микрокварцитов. Этой формации К. В. Радугин, на основании стратиграфических и тектонических отношений к кембрию и по остаткам водорослей, приписывает докембрийский возраст. Конечно, в областях контактового метаморфизма формация эта приобретает белый цвет.

Таким образом, метаморфическую толщу можно разделить на две формации: 1) к о р у м д у-а й р и н с к у ю формацию кристаллических сланцев, преобладающе зеленых, и 2) к а т у н с к у ю формацию мраморов и микрокварцитов. В первой формации встречены прослои эффузивов и туфов, измененных в зеленокаменные породы и представленных существенно порфироидами. В главном экструзивном горизонте (если их несколько) внизу преобладают порфириты, выше —

Таблица 1

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ И ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СХЕМА ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ

	Геологические подразделения	Буквен. обозначения	Стратиграфия: Осадочные породы	Стратиграфия: Эффузивы	Стратиграфия: Интрузивы	Тектонические фазы
Антропоген	**Современная эпоха** Стадии отступания последнего оледенения. Последнее оледенение, Глубокие троги	Q_3	Моренные и флювио-гляциальные отложения нижней террасы.			
		Q_2^{II} (Q_2^{w})?	Многочисленные стадиальные морены и нижние террасы флювио-гляциальных отложений			
						Радиальная дислокация (слабая). Наклоны и изгибы глыб, надвиги
		Q_2^{I} (Q_2^{R})?	Травертин; каштановая почва на высоких флювио-гляциальных террасах. Высокие морены и флювио-гляциальные террасы			
	Предпоследнее оледенение. Глубокие троги		?			
	Первое долинное оледенение. Высокие троги и высокие скалистые террасы размыва	Q_2^{II} (Q_2^{M})?				
	?		?			
	Покровное оледенение	Q_1^{I} (Q_2^{C})?	Изолированные валуны на водоразделах			
Третичная			Денудация			
						Разломы, а ранее альпийская складчатость (одна из верхнетретичных фаз)
	Среднетретичные отложения	Tr	Палевые песчаники, сланцеватые глины и глинистые сланцы, аргиллиты и бурые угли			Погружение
Мезозой	Мезозой	Mz	?	Курайские кварцевые порфиры. Курайские порфириты	?	Возможные после-юрские движения (новокиммерийские) (?)
	Начало мезозоя? Конец палеозоя?		?		Лампрофиры диабазового характера. Интрузивные порфиры (рудоносные)	
						Разломы (частью надвиги) древнекиммерийские(?)
			Денудация			
Конец палеозоя			?		Лампрофиры (керсантиты и др.). Граниты (3 фазы)	Разломы (связанные со второй фазой гранитов)
			?			Верхнепалеозойская складчатость (пфальцская фаза)
			?	Верхнепалеозойские эффузивы и туфы Рудного Алтая		Разломы?
			?		Трондьемит-опдалитовая интрузия („монциониты", „граноднориты" и пр.)	Складчатость?

Таблица 1 (продолжение)

	Геологические подразделения	Буквен. обозначения	Стратиграфия			Тектонические фазы
			Осадочные породы	Эффузивы	Интрузивы	
Карбон и пермь	Верхняя пермь	P_2	Пыжинская свита: песчаники, сланцы, каменные угли			Погружение
	Нижняя пермь — неокарбон	CP	Курайская свита: песчаники, сланцы (угли)			Саальская складчатость. Погружение
			Денудация			
						Разломы. Судетская складчатость
Каменноугольная система	Нижний карбон	C_1	(Морской эокарбон Рудного Алтая. Ульбинская и бухтарминская свиты)			
				Эффузивы и туфы Рудного Алтая		
		C_1	Ретепориновые и брахиоподовые слои Рудного Алтая			
				(Эффузивы Рудного Алтая)		
	Девоно-карбон	DC	Тарханская свита Рудного Алтая. Красноцветные континентальные отложения (Рудный Алтай)	(Эффузивы и туфы Рудного Алтая)		
			Денудация			
Девонская система	Верхний девон	D_3^1	Юстыдская формация. Зеленосерые и черные глинистые сланцы, редко известняки (морские). Континентальный базальный конгломерат	Черные и серые фельзиты и туфы		Погружение

Девонская система

		Денудация			
				(?)	Разломы. Чибитская складчатость
Верхний девон	D_3^1	Чибитская формация. Пестроцветные песчаники, глинистые сланцы, мергели, известняки, конгломераты. Базальный конгломерат	Кварцевые и фельзитовые порфиры; порфириты; туфы		Погружение. Слабые движения. Погружение
Средний девон	D_3^2				
		Денудация			
				Массивные гранит-порфиры, граниты, Гранодиориты	Разломы (?). Чаганская складчатость
Средний девон	D_2^1	Чаганузунская формация (карагемская свита Ф. Н. Шахова). Черные и зелено-серые филлитовые сланцы, песчаники и известняки			Местное продольное погружение
					Коргонская складчатость?
Нижний (?) девон	D_1	Коргонская свита. Пестроцветные глинистые сланцы, песчаники, конгломераты	Лавовые и туфовые порфироиды и порфиритоиды		Погружение (на С и З)
					(?)
Нижний девон	D_1^2	Песчанская формация. Глинистые и песчанистые известняки, мергелистые сланцы, известняки, конгломераты, зеленовато-серые песчаники			Погружение (на С и З)

Таблица 1 (продолжение)

	Геологические подразделения	Буквен. обозначения	Стратиграфия			Тектонические фазы
			Осадочные породы	Эффузивы	Интрузивы	
Девонская система			Денудация			
	Нижний девон	D_1^1	Туффиты Темные глинистые сланцы	Порфириты, туфы		Погружение (местное)
			Денудация			
	Нижний девон	D_1^1			Альбитит порфиры	Разломы
		D^1_1			Зеленокаменные гранодиорит-порфиры и диориты	Алтайская складчатость
Силурийская система	Верхний силур	S_2	Чуйская формация: известковистые филлиты, известняки и филлиты, известняки. Филлиты и филлитизированные песчаники. Известняки. Филлиты и филлитизированные песчаники. Базальный конгломерат	Ленточные фельзиты зелено-каменные эффузивы и туфы. Диабазы и туфы	Дайки порфиритов	Погружение
			Денудация			
					Трондьемиты, опдалиты, габбродиориты, горнблендиты. Минетты. Гранодиорит	Разломы Таконийская складчатость
	Нижний силур	S_1	Ирбистинская формация. Зелено-фиолетовые глинистые сланцы и песчаники; в низах редко известняки			Погружение

Кембрийская система			Денудация			Разломы
					Габбро, монцониты, адамеллиты, гипербазиты	Салаирская складчатость
	Кембрий	Cm	Баратальская формация. Граувакки. Известняки. Граувакки	Порфироиды. Порфириты и туфы; фельзиты	Зеленокаменные монцониты (корни эффузивов)	Погружение
			Денудация			
Протерозой	Верхний протерозой	Ptz	Образование парагнейсов и кристаллических сланцев		Граниты, гранодиориты, адамеллиты, аплито-пегматиты, частью гнейсовидные	Альгонские разломы Альгонская складчатость
	Верхний протерозой	Ptz	Катунская формация: известняки и микрокварциты. Корумду-айринская формация. Граувакковые сланцы и песчаники (базальный конгломерат)	Фельзиты. Зелено-каменные порфиры и порфириты		Погружение
			Денудация			
	Средний протерозой (?)				Ортогнейсы, эклогиты и амфиболиты	Складчатость

порфиры. Впрочем, по К. В. Радугину, известняки и микрокварциты подстилаются формацией пепельно-серых порфиритов диагенетизированной фазы.

Докембрийский возраст катунской и корумду-айринской формаций не является вполне доказанным и определяется по ряду косвенных данных. Главные из них: резкое взбрасывание на несомненные или почти несомненные кембрийские отложения со срезанием тектонических структур последних, причем линия разлома прослеживается, правда с перерывами, через весь Горный Алтай; кроме того, степень метаморфизма взброшенной и надвинутой части оказывается более значительной, чем метаморфизм кембрийских и более молодых отложений. Наконец, сланцевая корумду-айринская формация поражена мощными контектоническими интрузиями, с широкими ореолами инъекционных гнейсов, получающих региональное распространение. Среди интрузий, пересекающих заведомо палеозойские отложения, пока ни в одном случае не зарегистрировано столь обширного развития инъекционных гнейсов. Они, если и встречаются в палеозое, то лишь в виде незначительных, быстро затухающих контактовых поясов, очень небольшой ширины и часто прерывистых (Белокурихинский и Белореченский гранитные массивы).

В Чемальском районе К. В. Радугину удалось наблюдать непосредственно несогласное залегание кембрийских известняков на мраморах и микрокварцитах катунской формации.

В районе Чаган-Узунского ртутного месторождения в тектоническом обрывке, втертом среди кембрийских или даже, может быть, альгонкских мраморов и микрокварцитов, встречены весьма интересные эклогиты.

К сожалению, единичность наблюдения не позволяет распространять его широко.

К е м б р и й. За исключением указанного случая, основание кембрия неизвестно. В Катунском районе кембрий имеет довольно сложный разрез и только здесь охарактеризован фаунистически. Снизу вверх разрез кембрия здесь составлен из: 1) светлосерых доломитов, мергелистых песчаников и серых граувакк с гальками докембрийских порфиритов; 2) белых и серых известняков с Archeocyathidae; 3) зеленой порфиритовой формации, состоящей преимущественно из пироксеновых порфиритов, их туфов, туфобрекчий и известняков с червями и трилобитами; 4) прослоя известняков; 5) светлосерых кремнистоглинистых и песчаноглинистых аркозов с прослоями известняков и мергелей и 6) темносерых и черных глинистых сланцев.

В нескольких пунктах археоциатовые кембрийские известняки в виде небольших денудационных окон встречены к В от Катуни В. П. Нехорошевым. Почти наверное к кембрию относится слож-

ная, но стратиграфически детально еще не изученная формация светлых мраморов, вверху переслаивающихся с мергелистыми сланцами и перекрытых мощной экструзивной формацией пироксеновых порфиритов, туфов и туфобрекчий, встреченных в тектоническом клине на ю.-з. склоне Курайского хребта к С от пос. Курай. Наконец, к кембрию же можно отнести Баратальскую формацию, основание которой неизвестно и общий разрез которой представляется в следующем виде (снизу вверх): а) граувакки; б) массивные темносерые битуминозные известняки с прослойками и желваками черных кремней; в них содержатся незначительные и невыдержанные по простиранию зеленокаменные порфириты и фельзиты, изредка прослои кварцитов; в) порфириты, туфы, туфосланцы и граувакковые песчаники с прослоями известняков, с остатками водорослей, среди которых определены Osagia ovosimilis Vologdin; г) другие крупные сферические водоросли, сходные с найденными в окрестностях с. Потехино в нижнекембрийских отложениях («Енисейской свиты» А. Н. Чуракова). В силурийских конгломератах, перекрывающих баратальские известняки, найдена галька с Osagia и Archeocyathus в одном обломке. Дальше к В подобные отложения найдены на южном склоне Курайского хребта, причем и здесь в четвертичных галечниках найдена галька с археоциатой.

Нижний силур. Нижний силур, широко представленный в западной части Алтая, на В пользуется гораздо меньшим распространением, если только, как думают некоторые, к нижнему силуру не относятся те обширные площади кристаллических сланцев, которые отнесены нами к протерозою. Впрочем, площади, которые закрашены в с.-з. части геологической карты Алтая в цвет нижнего силура, наверное, имеют более сложное строение, пока еще недостаточно известное, или относятся к «зеленым сланцам неизвестного возраста».

Затем в нижнем силуре на западе Алтая известны уже, хотя и весьма бедные, органические остатки; соответствующая формация Горного Алтая пока палеонтологически не охарактеризована. Ее стратиграфическое положение определяется меньшей степенью общего метаморфизма, не позволяющей соединять ее с кембрийскими и возможными более древними отложениями, особою тектонической характеристикой, литологическим составом и, наконец, несогласным залеганием на ней фаунистически охарактеризованных верхнесилурийских отложений.

Тектонические ограничения площади развития предполагаемого нижнего силура не дают возможности установить подлинное основание формации. В наиболее глубоких горизонтах обнажаются серые известняки, скоро сменяемые мощною формацией зеленых, местами переслаивающихся с яркокрасными или лиловыми филлитизированными песчаниками и глинистыми сланцами. В общем заметно преобладают

песчаники и средне, и тонко-зернистые. Экструзивных пород в пределах Горного Алтая в этой ирбистинской формации не встречено, и они, во всяком случае, представляют большую редкость, если вообще существуют. Впрочем, в верховьях р. Белой в Зап. Алтае зеленокаменные эффузивы встречены в составе нижнего (?) силура. Эта формация, особенно развитая в крайней ю.-в. части, в бассейнах рр. Елангаш, Ирбисту, Тархатты и Боро-бургазы, весьма напоминает монотонные толщи зелено-фиолетовой нижнесилурийской формации на СЗ Алтая, занимая и сходное стратиграфическое положение. Интенсивный дислокационный метаморфизм привел к почти повсеместной филлитизации, но первичный литологический состав устанавливается без особого труда, так же как и элементы залегания первичной слоистости.

Река Катунь выше Чемала

Верхний силур. Верхнесилурийские отложения широко распространены в Горном Алтае и, будучи достаточно богаты фауной, довольно хорошо охарактеризованы палеонтологически. Впрочем, изучение палеонтологии верхнего силура Алтая еще только начинается и обнимает ничтожную часть имеющейся и могущей быть собранной фауны. В частности, еще нельзя дать расчленения верхнего силура иначе, чем по стратиграфическому принципу.

Занимая компактную площадь в бассейне р. Чуи, клинообразно сужающуюся на ЮВ, верхнесилурийская Чуйская формация протягивается далеко к СЗ вдоль течения р. Катуни, разбиваясь здесь выступами более древних пород и частью грабенами более молодых образований. Наиболее полный стратиграфический разрез в нижнем течении рр. Чуи и Аргута дает следующую картину (см. вклейки).

В нижней части формации (основание неизвестно) залегает свита зеленых филлитизированных песчаников и сланцев неизвестной мощности. Переходная свита от нескольких десятков до 200 м соединяет первую с нижним известняковым горизонтом, будучи представлена тонкой переслаиваемостью известняков и зелено-серых мергелисто-глинистых сланцев. Местами в верхней части переходной свиты и в вышележащих известняках прослаиваются зеленокаменные порфириты и туфы диабазового характера.

Нижний известняковый горизонт, имея непостоянную мощность до 300—500 м, вероятно, довольно хорошо выдержан в горизонтальном направлении, образуя мощные монолитные рифы (антиклинали Белого бома и Узун-бома, так называемого верхнего Белого бома на Чуе), или же совокупности более мелких рифовых масс, погруженных в толщах слоистых известняков (весьма живописное мраморное ущелье у устья р. Шавлы).

Новая переходная свита переслаивающихся сланцев и известняков соединяет нижний горизонт со следующей главной свитой. Последняя представлена монотонной и мощной толщей (может быть до 3 км) голубоватых серо-зеленых филлитов и филлитизированных тонкозернистых, реже среднезернистых песчаников. В общем более мелкозернистый состав и редкость фиолетово-красных прослоев, а также менее насыщенные, несколько белесые тона окраски отличают данную свиту от нижесилурийской ирбистинской формации, имеющей в общем граувакковый характер, хотя в отдельных обнажениях и образцах лито-

Река Катунь у Чемала. Фото Князева

логически породы могут быть неотличимыми. В чуйской формации, несмотря на ее мелкозернистость, попадаются порой мелкогалечные конгломераты, галечка которых состоит преимущественно из микрокварцитов. Редкие прослои зеленокаменных плагиоклазовых порфиритов и их туфов попадаются там и сям среди этой свиты.

По направлению на В главная свита обогащается прослоями известняков, приобретающих почти равное со сланцами участие в ее составе при одновременном вероятном уменьшении мощности.

Главная сланцевая свита увенчивается новою переходной свитой в несколько десятков метров мощности, аналогичного с прежним составом, с прослоями ленточных фельзитов. За нею следуют более или менее мощные известняковые рифы, сопровождаемые, конечно, соответствующими слоистыми шлейфами. Прорванные гранитом мраморные скалы Бичиктукая у устья р. Чуи представляют собой рифовую массу этого верхнего известнякового горизонта, образующего здесь крупную синклинальную складку.

Верхнеизвестняковый горизонт представлен целой системой более мелких известняковых горизонтов, чередующихся с прослоями более или менее известковистых филлитов. Новая переходная свита и перекрывающие ее филлиты заканчивают разрез в Горном Алтае.

В верхнесилурийских известняках фауна обнаруживается легко, и они бывают порой прямо переполнены органическими остатками, даже в сильно мраморизованных разностях. Но как-раз мраморизация, весьма частая в этих известняках, нередко приводит и фауну в неопределимое состояние. Тем не менее, еще со времен П. Чихачева, известны находки верхнесилурийских форм в скалах Бичиктукая; и, действительно, верхний известняковый горизонт S_2 дал обильную фауну, причем фауна верхних прослоев указывает, по мнению К. В. Радугина, уже на нижнедевонский возраст. Впрочем, новые данные по стратиграфии Салаира как будто заставляют пересмотреть этот вопрос, и возможно, что вся фауна уместится в пределах силура.

В крайнем ЮВ описываемой площади, в верховьях р. Тары П. В. Курышев среди сплошного поля пород ирбистинской формации встретил несогласно перекрывающий их базальный конгломерат с известняковыми прослоями вверху; в последних встречена фауна верхнеизвестнякового горизонта. Следует думать, что сюда верхнесилурийское море дошло в порядке постепенной трансгрессии лишь в конце своего существования. И мы знаем, что восточнее, в верхнем силуре, действительно, господствовали континентальные условия.

Зеленые метаморфические сланцы неизвестного возраста. Верхний силур представляет собой почти последнюю формацию, испытавшую дислокационный метаморфизм регионального порядка. При этом более новые регионально метаморфизованные формации занимают незначительные площади при отличном петрографическом составе. Сравнивая литологический характер зеленых филлитов верхнего силура с зелеными сланцами нижнего силура, отчасти кембрия и вероятного докембрия, мы видим в них большое сходство, зависящее от сходства фациальных условий осаждения тер-

ригеновых илов в геосинклинальных толщах. При естественном преобладании сланцев они наиболее бросаются в глаза при малой детальности маршрутных исследований. Будучи несколько сильнее метаморфизированными под влиянием соседних интрузий, эти зеленые сланцы различных возрастов становятся вовсе неотличными друг от друга.

Земляные пирамиды. Размыв древней морены Нижне-Кураганского ледника

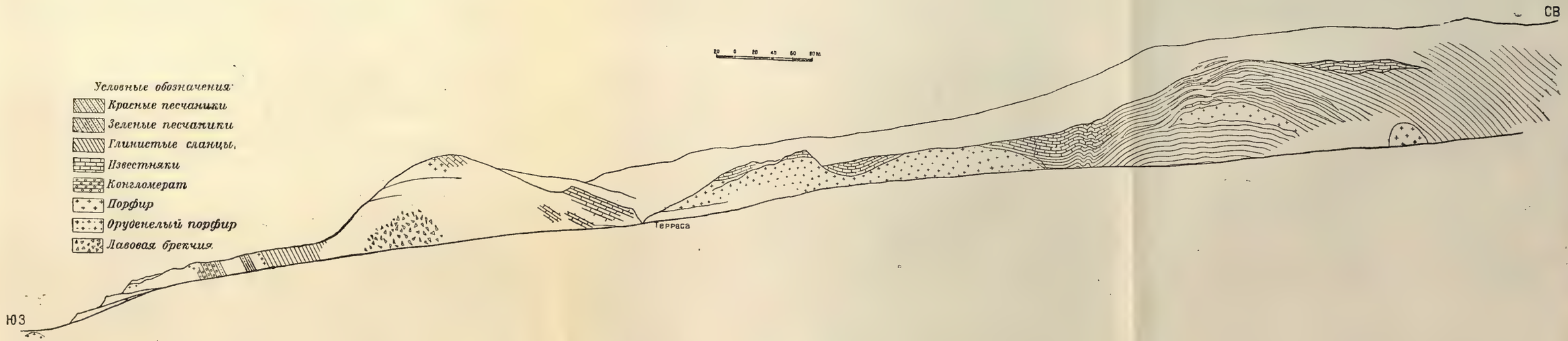
Еще и теперь обширные площади геологической карты Алтая приходится покрывать значком «зеленых сланцев неопределенного возраста», главная часть которых относится к верхне- и нижнесилурийским осадкам и к возможному докембрию. Несомненно, что дальнейшие исследования внесут более подробное расчленение в этот сложный комплекс.

Нижний девон. В бассейне рек Песчаной и по нижнему Аную на известняково-филлитовой формации S_2 лежит эффузивно-туфогеновая толща из порфиритов, туфов и туффитов, подстилаемых темными глинистыми сланцами. На дресве диагенетизированных эффузивов лежит свита зеленовато-серых и черных известняков, песчаников и мергелистых сланцев. Непостоянная по разрезу, эта песчаная формация содержит обильную, но бедную видами, эндемичную фауну, подробно изученную Л. Л. Халфиным. Аналогичные отложения, тесно

связанные с эффузивами и туфами, встречены в Змеиногорском районе, а также возле Крюковского рудника на Рудном Алтае. Фауна отвечает верхам нижнего девона.

В Коргонском хребте встречена пестроцветная эффузивно-осадочная толща из зеленых и лиловых глинистых сланцев, порфироидов и порфиритоидов, зеленых и серых песчаников, иногда конгломератов. Эта пестроцветная свита, составляющая коргонскую свиту, возможно, составляет стратиграфический эквивалент песчанской формации, отвечающей частично наземным условиям. Весьма вероятно, что в том или ином развитии коргонская свита находится в пределах пыжинского грабена, расположенного между Катунью и Телецким озером.

Средний и верхний девон. Нижний девон, широко распространенный в западных и северных частях Алтая, еще не доказан в Горном Алтае. Наоборот, отложения, относящиеся к концу среднего и началу верхнего девона, широко распространены по всей территории Алтая, и соответствующая трансгрессия составляет один из характернейших эпизодов его истории в верхнем палеозое. Это было, повидимому, последнее вторжение моря, захватившее весь Алтай. Разрез этих отложений оказывается довольно постоянным. На неровной, иногда утесистой поверхности глубоко размытых складок предыдущих формаций лежит базальный конгломерат весьма неравномерной мощности, содержащий в себе гальку близлежащих предыдущих формаций, которые к данному моменту уже все были вскрыты денудацией. На базальном конгломерате, возможно, несколько размытом, покоится пестроцветная эффузивная толща (отличная от коргонской, которая несогласно ее подстилает), сложенная лиловыми и красными, редко зелеными порфиритами, порфирами и их туфами, переслаивающимися со столь же ярко окрашенными лиловыми, красными, желтыми, зеленоватыми и серыми глинистыми сланцами, песчаниками, конгломератами, зеленовато-серыми мергелистыми и серыми известняками. В известняках, непосредственно связанных с эффузивами, собрана богатая фауна, отвечающая самым верхам мезодевона. Эффузивы, среди которых преобладают кислые, принадлежат к продуктам извержений центрального типа, образуют многочисленные, хорошо вскрывающиеся денудацией вулканические аппараты, заслуживающие подробного изучения, и отличаются неравномерной мощностью, сходящей порою совсем на-нет. Выше главного экструзивного горизонта продолжается довольно мощная свита пестрых обломочных пород с подчиненными прослоями известняков. Изредка еще встречаются отдельные излияния порфиров. Здесь, в известняках и мергелях встречена уже фауна низов франкского яруса верхнего девона. Таким образом, наша пестроцветная толща, которую следует назвать чибитской формацией, дает местами в Северо-Западном Алтае самый по-



РАЗРЕЗ СРЕДНЕ- И ВЕРХНЕ-ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЛОГУ ПРАВОГО БОРТА р. КИЗЫЛ-ШИН

(Составлен Н. Н. Горностаевым)

Ойротия

степенный переход от верхов среднего к низам верхнего девона. Но отвечая мелководной фации с возможными кратковременными континентальными эпизодами, она может заключать в себе весьма незначительные перерывы, открываемые только точными стратиграфическими исследованиями. Такой перерыв, даже с небольшим угловым несогласием (?), констатирован как-раз выше главного эффузивного горизонта на северных и западных окраинах Чуйской степи.

Новый морской эпизод, захвативший только крайний ЮВ Центрального Алтая, наступил в тот же франкский век. На несколько размытых отложениях чибитской формации или прямо на более древних осадках лежит довольно мощный слой конгломерата с крупной кварцевой галькой, на котором покоятся зеленовато-серые и черные песчаники и глинистые сланцы с редкими незначительными прослойками зеленоватых песчанистых известняков. Фауна отсюда еще недостаточно изучена, но она дает почти те же, а частично и тождественные формы франского яруса, которые встречены в верхах чибитской формации. Стратиграфический и фациальный перерыв между этими двумя формациями очевиден.

Пермокарбон. Отложением только что описанной юстыдской формации закончились морские фазы развития Горного Алтая, и дальнейшая история его характеризуется преобладанием поднятий; поэтому откладывавшиеся время от времени континентальные осадочные формации подвергались быстрому размыву и сохранились лишь в особо благоприятных местах отдельными изолированными клочками. Так, в Курайской степи в синклинали, зажатой в грабене, встречена формация, начинающаяся с базального конгломерата, несогласно лежащего на чибитских отложениях. Имея преобладающе граувакковый состав, эта курайская свита состоит из конгломератов, песчаников, глинистых и углистых сланцев зелено-серого, серого и черного цветов. В углистых сланцах собрана довольно обильная флора, позволившая В. А. Хахлову выделить особый курайский век, приходящийся между балахонским и нижнепрокопьевским веками, хорошо выделяющимися в Кузнецком бассейне.

Наоборот, свита аналогичных отложений, известная на р. Пыже — пыжинская свита — по растительным остаткам относится В. А. Хахловым к кольчугинской свите Кузнецкого бассейна, т. е. к верхней перми. Небольшие выходы «угленосных» свит, зажатые в грабенах, встречены в верховьях р. Бугузун, вблизи оз. Сарулу-куль (представляя здесь продолжение выходов курайской свиты) и к СВ от Онгудая.

Курайские эффузивы. В Курайской степи встречены авгитовые порфириты и покрывающие их кварцевые порфиры весьма свежего облика. Недостаточные еще наблюдения над условиями залегания указывают как будто, что эти эффузивы сохранили ненарушенное

залегание. Если это, действительно, так и они не относятся к более древним образованиям (порфириты — к кембрию, а порфиры — к чибитской формации), то не являются ли они аналогами молодых экструзивов, обнаруженных В. А. Нуднером в Змеиногорском районе (в окрестностях Черепановского рудника)? Время излияния этих эффузивов предположительно можно отнести к мезозою.

Возможно, что сюда же относятся кайнотипные мелафиры Абайской степи, встреченные там В. А. Обручевым.

Третичные отложения. В Чуйской степи уже давно известна свита палевых песчаников и серых аргиллитов, сланцевых глин и глинистых сланцев с прослоями бурого угля. Она распространена на СЗ Курайской степни, причем на З в ней очень часты следы каменноугольных пожаров. Совершенно незначительные следы аналогичных отложений встречены в Курайской и Самахинской степях, а также глубоко в долине р. Аккема.

Собранные в Чуйской степи флористические остатки указывают на верхнеолигоценовый или миоценовый возраст кошагачской буроугольной свиты.

Четвертичные отложения. Четвертичные отложения, будучи представлены как ледниковыми (моренными), так и экстрагляциальными комплексами, в Горном Алтае развиты широко и достаточно разнообразно. Они имеют несколько возрастов и достаточно сложную историю, которую при малой изученности отложений и отсутствии корреляции конечных морен и флювио-гляциальных террас определить довольно трудно. Все же их можно разделить на следующие группы. Вероятно, самые древние образования представлены находками отдельных и изолированных эрратических валунов на водоразделах, отмечающих фазу какого-то покровного оледенения. Впрочем, вопрос об их древности и происхождении еще подлежит дальнейшему изучению. Новый и своеобразный момент четвертичной истории представлен остатками очень плохо сохранившихся высоких террас размыва, находящихся на высотах свыше 300 м над уровнем днищ современных долин. Пока неизвестно, представляют ли эти редко и плохо сохраненные остатки самостоятельную геоморфологическую фазу, или же они являются остатками днищ трогов того же оледенения, которое оставило эрратические камни на водоразделах. Вероятно, эти террасы отвечают моменту формирования уже довольно хорошо сохранившихся широких и плоских трогов, днища которых высоко подняты над современными долинами. Ни собственно ледниковых, ни экстрагляциальных отложений данной стадии пока не найдено, вернее, не доказано.

Во всяком случае, новое оледенение, отделенное от предыдущих более или менее неясных фаз характерным резким углублением долин,

отмечено корытообразной обработкой этих долин и переуглублением главных из них. В образованных глубоких трогах накапливались по мере отступания соответствующих ледников огромные конечные морены и мощные флювио-гляциальные террасы, возвышающиеся над уровнем нынешних рек до 200 м и даже больше (рр. Чуя и Катунь).

Поверхность флювио-гляциальных террас покрыта каштановой почвой, а в бассейне р. Чаган-Узуна и по его левому притоку, р. Кызылчин высокие флювио-гляциальные террасы увенчиваются слоистыми палевыми известковистыми песками с многочисленными прослоями травертина, местами переполненного раковинками наземных брюхоногих. Общая мощность толщи местами составляет более 50 м.

После нового сильного размыва в глубину и новой ледниковой обработки долин (в верхних их частях) откладываются многочисленные стадиальные конечные морены и соответствующие им нижние флювио-гляциальные террасы, уже лишенные следов заметного выветривания на их поверхности.

При рассмотрении четвертичных отложений Горного Алтая обращает на себя внимание резкое отличие и даже противоположность по отношению к Северному и Западному Алтаю. Там, на С и З, долины имеют небольшое количество террас, причем исследователи северной окраины Алтая полагают, что ледники и во время последнего оледенения выходили за пределы горной страны на низменности Западной Сибири. Ничего подобного не встречаем мы в Горном Алтае. Долины рр. Чуи и Катуни, хотя и напоминают формой своей ледниковые троги, тем не менее заполнены весьма многочисленными (счетом более 10) флювио-гляциальными террасами, лишь изредка обнаруживая следы сильно перемытых древних конечных морен, выражающихся поперечными к долине грядами громадных валунов, заключенных в толще обычных песчано-галечниковых террасовых отложений. Наоборот, сохранившиеся конечные морены, связанные с соответствующими флювио-гляциальными террасами, встречаются только в верхних частях долин. Например, по р. Чуе первые конечные морены последнего оледенения встречаются лишь выше р. Ербалык; выше, вплоть до оледеневших еще и ныне высокогорных частей, идут весьма многочисленные стадиальные морены, распределяющиеся в несколько поясов, числом не менее семи.

Весьма интересна картина ледников, спускавшихся некогда на Чуйскую и Курайскую степи. Мощные ледяные потоки — ответвления сплошной ледяной шапки скандинавского типа, — выходя с вершин гор на эти широко открытые пространства, растекались по ним в виде относительно тонкого ледяного слоя, образуя нечто подобное леднику Маляспина в Аляске. Слившись в этот ледяной панцырь, лед лишь очень медленно двигался к западу, не вырабатывая в этих котловинах

экзарационных форм. Но по мере приближения к ущельям, по которым лед стекал далее, его мощность и скорость движения постепенно усиливались, и у нижних (считая вниз по течению) концов Курайской и Чуйской степей постепенно оформляются быстро углубляющиеся типично троговые долины, ниже содержащие конечные морены.

В более позднюю фазу ледники оканчивались при выходе во впадины Чуйской и Курайской степей, давая на уровне последних высокие дугообразные валы конечных морен, перегораживающих троги при их выходе в степные котловины (рр. Кокори, Юстык, Тархатты, Кокезек, Ирбисту, Елангаш, Чаган-Узун, Тете, Актуру и т. д.). Наоборот, троги, ледники которых не доходили в эту фазу до Чуйской степи, открываются в последнюю непосредственно (Ташанта, Уландрык, Чибит, Чаган-бургазы и т. д.).

Наконец, можно отметить, что морены последнего оледенения, как ни ограничено оно было в своем распространении, все же опускались ниже точно установленных стадиальных морен (фазы отступания) предпоследнего оледенения. Каковы бы ни были крайние пределы распространения предпоследнего оледенения, оно оканчивалось в условиях интенсивного сокращения площади льдов до современных или даже до более узких пределов. С этим моментом связано и проявление довольно резкой дизъюнктивной фазы, сопровождавшейся расколами, но также и изгибаниями расколовшихся и раскалывающихся глыб.

II. ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ФАЗЫ И ИНТРУЗИИ

В случае, если описанные выше ортогнейсы относятся к археозою или к одному из нижних отделов протерозоя, тем самым намечается и соответствующая орогеническая и интрузивная фаза. Вторая тектоническая фаза отмечает конец предполагаемого протерозоя, сопровождаясь контектоничными гранитами и пегматитами, внедряющимися, однако, после того, как уже закончившееся складкообразование сменилось формированием трансверсальной сланцеватости.

Общий ход процесса здесь, как и вообще в аналогичных случаях, можно представить так: складчатость (в несколько фаз, разделенных моментами растяжения); растяжение, сопровождающееся внедрением магмы; новое сжатие, вызывающее рассланцовку при наличии незастывших еще магматических тел. Поэтому они и дали многочисленные инъекционные внедрения, обусловившие, в свою очередь, интенсивный метаморфизм соответствующего типа с характерным широким проявлением полиметаморфизма, главным образом диафтореза. Последний выражается существенно в регионально распространяющейся хлоритизации биотитовых сланцев.

Заслуживающих внимания рудных процессов, связанных с данной интрузий, пока не доказано. Но не исключена возможность, что куяк-

танарско-тыэтуремский вкрапленник (фальбанд) пирита с халькопиритом связан именно с этой интрузией, хотя он может быть и более поздним. Находки же золотистого берилла у Телецкого озера, упоминаемые в архивных данных, вероятно, связаны с более новыми интрузиями. Наконец, пегматиты с белой слюдой урочища Изими на р. Аргуте залегают, возможно, в такой же полосе предположительно альгонских инъекционных гнейсов, из чего все же нельзя еще делать генетических выводов.

Следует отметить, что структура области развития альгонка (?) не совпадает со структурой часто непосредственно примыкающей к нему полосы кембрийских отложений. Последние в месте стыка метаморфизированы значительно слабее альгонка (?), который взбрасывается (надвигается) на кембрий. Простирание надвига совпадает, повидимому, с простиранием сланцеватости докембрия (?), но срезывает различные горизонты кембрия и силура, находящихся в лежачем крыле. Кристаллически-сланцевая свита докембрия (?) вблизи надвиговой зоны интенсивно рассланцована и поражена интрузией, тогда как далее к СВ метаморфизм сильно слабеет.

На основании этих соотношений можно предположить, что хотя надвиг имеет послекембрийский возраст, а в нынешнем своем виде подновлялся даже в четвертичное время, тем не менее первое появление дизъюнктива относится еще к заключительным фазам альгонкского тектогенезиса. Раз образованное нарушение возобновлялось с тех пор неоднократно, определяя заложение новых разломов на том же месте.

Достаточно определенно намечается складчатость после образования кембрийских формаций, но до нижнего силура. Эта складчатость, вероятно, отвечает салаирской фазе, широко распространенной вообще в Западной Сибири. Ее наличие, несмотря на отсутствие прямых стратиграфических контактов между Cm и S_1,[1] может доказываться резким несовпадением пликативных структур, весьма напряженных в кембрии и гораздо более открытых в нижнем силуре, где складки относительно открыты, весьма непостоянны по простиранию и носят характер брахискладчатости (речь идет о Горном Алтае). Между тем, по литологическому характеру грубо граувакковый, порфиритовый и известняковый кембрий представляет собою значительно более компетентную толщу, нежели S_1 ирбистинской сланцевой формации. Кроме того, площади их распространения совершенно отличны. Отсутствие нижнего силура на обширных площадях развития более древних фор-

[1] Впрочем В. А. Кузнецов описал базальные конгломераты S, содержащие гальку археоциатовых известняков. Если это нижний силур (что очень вероятно), то салаирский тектогенез будет доказан несомненно.

маций позволяет предположить: 1) что и первоначально мощность ордовичских слоев была резко различна в разных частях Алтая и 2) что уже в нижнем силуре он представлял собою скорее неустойчивый шельф с основанием, раскроенным на отдельные глыбы салаирскими разломами.

Лишь местами, например, в с.-з. части Алтая, у нас обособляются фации, которые, может быть, можно считать геосинклинальными.

Кембрийские отложения прорываются штоками разнообразных интрузивных пород, в большинстве случаев относящихся к гипабиссальной фации и резко дискордантных. Некоторые из них, например зеленокаменные монцониты юго-западного склона Курайского хребта в верховьях р. Атыр-тюргун, являются, возможно, гипабиссальной фацией кембрийских эффузивов. Широко распространены в кембрии и в более или менее в древних сланцах небольшие интрузии гипербазитов, почти всюду превращенных в змеевики. Эти ультраосновные породы, не найденные в более молодых формациях,[1] по аналогии с гипербазитами Западного Саяна, можно отнести к начальным фазам салаирского тектогенеза.

Наконец, может быть, с заключительными, уже дизъюнктивными фазами того же тектогенеза связаны разнообразные по составу интрузивные комплексы, где главными представителями являются габбро, монцониты и адамелиты, прорывающие кембрий, но как будто отличные от сходных по составу более молодых пород. Сюда, может быть, относится находящийся вблизи г. Ойрот-Тура сложный айский плутон, изучавшийся А. М. Ненаховым.

Если некоторая неопределенность возрастных соотношений затрудняла до сих пор тектоническое расчленение и самые фазы тектогенеза устанавливались с некоторой условностью, то, начиная с таконийского диастрофизма, мы находимся уже на твердой почве. Конечно, предстоит еще огромная работа по изучению деталей и локальных проявлений.

Нижний силур, после своего отложения по непостоянному в общем с.-з. простиранию, собирается в складки, относительно короткие, но довольно напряженные, сопровождающиеся рассланцовкой и даже филлитизацией.[2] Со складчатостью связано внедрение гранодиорита (р. Тархатты), сильно загрязненного ассимиляционными шлирами. Гравитационный отстой таких ассимиляционных продуктов, инъицировавший после затвердевания главной массы плутона, дал густую

[1] В Юго-Западном Алтае и в Казахстане известны варисские гипербазиты и змеевики.

[2] Таково проявление дислокации нижнего силура в юго-западной части Алтая, на южных окраинах Чуйской степи. На СЗ складки более постоянны и автономны.

сеть даек рассланцованной минетты в верховьях рек Кокезек и Тархатты. Дайки внедряются уже по сланцеватости, тогда как плутон резко дискордантен.

Кроме того, нижнесилурийские (?) отложения южной окраины Курайского хребта прорваны мелкими шточками зеленокаменных и частично рассланцованных горноблендитов, габбродиоритов, опдалитов и трондьемитов, которые можно связать с таконийским же орогенезом.

К моменту отложения верхнего силура наша страна уже имела сложную структуру из глыб различного стратиграфического состава и строения. На В и СВ господствовали континентальные условия; западнее распространялось все углублявшееся, но в общем оставшееся относительно неглубоким море. Отложение терригеновых илов, сменявшееся местами рифовыми фациями, шло на основании, сложенном различными более древними формациями: в верховьях р. Тары базальный конгломерат верхнего силура лежит на размытой поверхности нижнего силура; в области главного развития чуйской формации из-под S_2 показываются как будто только кембрий и докембрий с тем, чтобы далее к западу снова смениться нижним силуром. Эти весьма резко происходящие смены, а также неравномерность мощности S_2 указывают на большую вероятность того, что и таконийский диастрофизм заканчивался дизъюнктивными дислокациями.

Верхний силур, собранный в складки верхнекаледонским тектогенезом (ирландской или алтайской фазой), дал ряд крупных стоячих складок первого порядка, причем складки компетентных известняковых горизонтов имеют вертикальные крылья, но закругленные, открытые замки. Некомпетентные сланцевые свиты смяты в почти изоклинали, осложненные многочисленными мелкими складочками второго и более высоких порядков. Несмотря на некоторую автономность складок мощной чуйской формации, их с.-з. простирание обнаруживает зависимость от уже ранее сформированной структуры и приспособление к ней. Простирание не остается вполне постоянным, оно несколько изгибается — то ближе к меридиональному, то к широтному направлению. Впрочем, эти изгибы невелики. Своеобразным тектоническим моментом, но, повидимому, автономного порядка, является обнаруженное по р. Чуе, выше пос. Иодро, резкое изгибание оси полной антиклинальной складки, изогнувшейся в плане почти на 180° от ю.-в. простирания к В, далее к СВ и С и, наконец, к СЗ, причем радиус кривизны изгиба составляет около 2 км. Сильная рассланцовка в общем согласного простирания поражает особенно сланцевую серию, приводя к полной филлитизации пелитовых и алевритовых и соответствующему изменению более грубых ее членов. Наконец, свита поражена несколькими системами сопряженных пар трещин отдельности, гладко срезы-

вающих сланцеватость и являющихся, очевидно, значительно более поздним по своему происхождению.

В рукописной геологической литературе по Алтаю встречаются утверждения, что первичные формы складок тех или иных формаций были первоначально более или менее пологими и открытыми и что лишь в порядке наслоения новых фаз складчатости, относящихся к существенно иным тектогеническим эпохам (например, варисцийской на каледонскую и таконийскую), пликативные формы приобретают видимую ныне сложность и напряженность. Наблюдения в Горном Алтае и особенно над верхним силуром несколько ограничивают эту точку зрения.

В самом деле, S_2 является последней толщей, подвергшейся региональному динамометаморфизму. Эта толща целиком захвачена рассланцовкой, пересекающей все, даже мелкие складочки и, следовательно, является более поздней, чем эти последние. Но уже следующая, песчанская формация с подстилающими ее туффитами изменена заметно слабее, а в чаганузунской и чибитской формациях и направление складок резко отличается от складок S_2.

Таким образом, если каждая новая складчатость и вызывает перестройки в нижележащем цоколе, то далеко не всегда эти перестройки обязательно сопровождаются резким усложнением более ранних пликативных форм. С другой стороны, очевидно, что даже очень сложные пликативные структуры могут быть образованы если не в один прием, то, по крайней мере, в течение одной орогенической эпохи.

С алтайской фазой складчатости связано появление зеленозаменных измененных и рассланцованных диоритов и гранодиоритпорфиров, представители которых встречены в мелких штоках в чуйской формации по рр. Эбель и Ачик. Кроме того, верхний силур рассечен весьма многочисленными дайками альбититпорфиров, пронизанных и сопровождаемых рассеянною вкрапленностью колчеданов. Дайки эти помяты меньше, чем предыдущие интрузивы, и связаны, вероятно, с разломами, сменившими закончившуюся алтайскую складчатость. В самом деле, последующие формации перекрывают самые различные более древние образования, причем главнейшие сохранились в мульдах, проектирующихся над древними дизъюнктивными швами между старыми глыбами. Особенно хорошо это будет видно на примере чибитской формации.

Не останавливаясь на пока очень неясных по своей сущности колебаниях, захвативших нижний девон, которые едва ли могут быть сведены только к осцилляциям и которые отмечаются тоже пока неясными отношениями песчанской и коргонской формаций Северо-Западного Алтая, мы можем прямо перейти к рассмотрению чаганской складчатости, безусловно самостоятельной и захватившей чаганузун-

скую формацию. Впрочем, следует отметить еще весьма вероятную коргонскую пликативную фазу, интенсивно смявшую соответствующую свиту, превратив ее эффузивы в порфироиды. Эта коргонская фаза приходится, повидимому, на конец нижнего или начало среднего девона.

Наоборот, чаганская складчатость целиком относится к среднему девону, поражая среднедевонскую (?) чаганузунскую формацию, пересекающую Аргут в устьях рр. Каира и Юнгура, идущую далее на В, по рр. Карагему и Чаган-Узуну до Чуи, возле которой складки погружаются под более новые отложения. Простирание складок, независимое от складчатости S_2 и D_{3-2} (чуйской и чибитской формаций), ясно подтверждает самостоятельность чаганской складчатой фазы. Более того, резкое срезывание складок верхнего силура, — имеющих по среднему течению р. Шавлы меридиональное, а вообще с.-з. простирание, — широтными складками чаганузунской формации и отсутствие S_2 далее на Ю указывают, что еще перед отложением среднего девона здесь прошла крупная дизъюнктивная дислокация.

Поскольку все предыдущие плутоны, которые были сложены интрузивными породами, явно сланцеваты, нахождение в гальке базального конгломерата вышележащей чибитской формации совершенно массивных гранодиоритов, гранитов и гранитпорфиров весьма свежего облика указывает на новую интрузию, вероятно, связанную именно с чаганской складчатостью. Эта интрузия должна быть довольно широко распространенной на Алтае, ибо ее галька найдена и в восточной и в западной его частях. Но среди конкретных плутонических тел пока не выделено соответствующих массивов, кроме, вероятно, относящихся сюда интрузий гранодиорита и аляскитового гранита, изученных Ф. Н. Шаховым по притокам Аргута.

Чаганузунская формация является последней, которая испытала филлитизацию регионального характера и притом уже слабую. Более поздние формации являются нормально осадочными, поскольку не затронуты контактовыми изменениями.

Наиболее интересно проявление чибитской складчатости, достаточно напряженно проявившейся по всему Алтаю. Раскроенная при всех предыдущих фазах на ряд глыб различной степени компетентности и перекрытая довольно мощной, более 1 км, эпиконтинентальной чибитской толщей, Алтайская горная страна в верхнем девоне испытывает глыбовую (покровную в слоях D_2—D_3 складчатость. Неравномерное, но в общем довольно слабое сопротивление дизъюнктивных швов между глыбами сказалось очень ярко в различной глубине погружения этих швов под вминавшимися сверху чибитскими складками. Конечно, и сами глыбы сминались при чибитской складчатости, и во многих местах можно непосредственно увидеть эти вмятые в более древние

отложения складки, частично находящие свое выражение и на миллионной геологической карте. Но особенно глубоко были вмяты складки как-раз над дизъюнктивными швами между глыбами, развиваясь и здесь весьма неоднородно. На поверхности же глыб наиболее глубокие складки расположены вблизи границ; ближе к центральным частям глыб чибитские складки становятся пологими, разравниваются и переходят в системы пологих брахискладок совершенно неопределенного простирания. При общей тенденции глыб к поднятию чибитская формация скорее всего счищалась денудацией именно с них, сохраняясь лишь в наиболее глубоких синклинориях по швам между глыбами или на поверхности опустившихся глыб. Кроме того, чибитская складчатость, как и предыдущие, сменилась разломами. Но эти разломы были сравнительно невелики и прошли, главным образом, в продольных направлениях. Но даже и здесь они не поразили чибитской толщи вдоль всех границ, и в достаточном количестве удается увидеть не дизъюнктивные границы между чибитской и более древней формациями, а стратиграфический контакт, именно несогласное налегание.

В результате сочетания орогенных и денудационных процессов геологическая карта после чибитского диастрофизма принимает очень оригинальный вид: древние глыбы выступают в виде пятен различной величины и формы с неправильными очертаниями. Почти все границы между глыбами, независимо от их направления, отмечаются узкими полосками чибитских синклинориев, более или менее обработанных последующими разломами. При преобладании с.-з. границ и полоски $D_{2\text{-}3}$ вытянуты в этом же направлении; но эти главные полосы соединяются в разных местах узкими перемычками различных других направлений вплоть до с.-в., причем складки, продолжаясь без перерыва по главным швам, дают ответвления и в эти перемычки. Более того, от этих последних, кое-где на поверхность глыб взбегают отдельные складочки — преимущественно все же с.-з. простирания.

Пока неизвестно, сопровождался ли чибитский диастрофизм плутоническими явлениями. Юстыдская формация вмята в ю.-в. окраину Алтая в виде рупообразного сегмента, описывающего полную дугу, открытую к В и выпуклую к З. Любопытна весьма непостоянная по простиранию рассланцовка, поражающая эту формацию.

Дальнейшая тектоническая жизнь Горного Алтая остается в достаточной мере неясной. Лишь на основании сравнения с соседними районами мы можем думать, что и здесь тектонические движения не прекращались долгое время. Так, можно предполагать вероятность судетской складчатости и, возможно, сменивших ее разломов; в последующее время денудация и погружение превратили Алтай в пониженную депрессионную область отложения озерно-болотных или пойменных речных отложений влажного климата, давших нижнепермскую

(по растительным остаткам) курайскую формацию. Саальская (?) складчатость, захватившая эти осадки, не сопровождалась (?) разломами. Но складки, естественно, приурочивались и оставались наиболее глубокими опять-таки над старыми швами, где только и сохранились продуктивные отложения. Простирание их складок тоже нередко не совпадает с простиранием складок всех более древних пород, и, например, в полосе курайских отложений (Курайская степь — оз. Сарулукуль) складки приурочены как будто к линии диагонального флексурообразного изгиба осей складок кормуду-айринской формации. Верхнепермская пыжинская формация, сходная с курайской литологически, собрана в складки во время пфальцской складчатости, как и большинство (?) других лоскутьев продуктивных свит, там и сям встречаемых повсюду на Алтае.

Повидимому, еще с незавершенными фазами варисской складчатости связано появление обычно мелких плутонов сложного, но в общем трондьемит-опдалитового состава, может быть, отвечающих змеиногорскому комплексу Н. А. Елисеева. В оригинальных описаниях эти породы названы обычно «монцонитами» или «гранодиоритами», причем в связи с ними попадаются габбро и даже змеевики.

Пфальцская фаза сменилась затем крупными дизъюнктивными дислокациями. Приблизительно в одно время с этими разломами появляются мощные варисские гранитные интрузии, состоящие, главным образом, из биотитовых более или менее порфировидных гранитов с переходами как в более основные гранодиоритовые, так и в более лейкократовые аплитовые и пегматитовые разности. Граниты эти, представляющие единый магматический комплекс, по отношению к мощным разломам можно разделить на три отдельных интрузивных акта: до, во время и после дизъюнктивной дислокации; причем каждый акт дает более или менее полную гамму дифференциационных разностей. Завершается гранитная интрузия инъекцией лампрофиров керсантитового характера. Граниты местами переходят в щелочные, например, рибекитовые разности.

После достаточной денудации Алтай поражается новою системою дизъюнктивных дислокаций надвигового характера, которые относятся или к заключительным фазам варисского или к началу древнекиммерийского тектогенеза. Повидимому, вместе с этими разломами, но по времени несколько позже них, появляется новая инъекция кислой магмы — тех самых порфиров, с которыми многие геологи связывают главное оруденение Алтая. Порфировая интрузия заканчивается (уже после сформирования рудных тел) дополнительной инъекцией лампрофиров диабазового характера.

О мезозойской истории Горного Алтая у нас нет почти никаких положительных данных. Следует только обратить внимание, что в Ку-

райской степи (и возле Змеиногорска на З) недавно были обнаружены авгитовые порфириты и кварцевые порфиры, как будто сохранившие элементы первичного ненарушенного залегания. Если это, действительно, так и данные эффузивы не являются более древними, а относятся к мезозою (будучи, между прочим, приурочены к дизъюнктивным линиям), то они отмечают, таким образом, особую тектоническую фазу (новокиммерийскую?).

Дальше геологическая история Горного Алтая не дает никаких документов вплоть до среднетретичного времени, отвечающего ясной стадии погружения. Затем среднетретичные буроугольные отложения поражаются очень мощной альпийской дислокацией. Первые ее проявления заключались в резком глыбово-складчатого характера изгибании Горного Алтая. Так, в области Чуйской степи наметилась крупная сложная синклиналь или, вернее, целый (тектонический) бассейн. Между Чуйской и Курайской степями, наоборот, образовался выпуклый кверху крутой выступ, сам несколько вдавленный в середине. Далее к З характерно проявилась крупная чашеобразная впадина Курайской степи, причем все эти впадины служили местами более или менее сильного смятия третичных осадков. По мере развития деформации эта складчатость уже вначале сопровождалась появлением крупных разломов, создавших остов современного рельефа.

Наконец, последнее проявление радиальной дислокации, разорвавшей на части некоторые древние троги (Кызыл-шин) и вызвавшей заметные наклоны отдельных глыб с находящимися на их окраинах террасами, имело место между предпоследними и последним оледенениями. И здесь дислокация не имела чисто дизъюнктивного характера, но привела к заметному и неравномерному изгибанию и надвиганию отдельных глыб, особенно заметному благодаря тому, что проявления этой дислокации очень ярко выражаются в формах современного рельефа.

В предыдущем изложении большинство разломов не характеризовалось принадлежностью к тому или иному классификационному типу. Действительно, очень многие из разломов, разделяющих формации Алтая, обладают весьма крутыми углами падения; поэтому по формальным признакам нельзя установить, относятся ли они к радиальному или тангенциальному типу. Однако, учитывая, что большинство разломов сопровождается интенсивными зонами рассланцовки и милонитизации, мы придем к выводу, что большинство этих разломов имеет тангенциальную природу. Во многих случаях взбросово-надвиговый характер этих разломов, и порою даже с небольшими углами падения, был констатирован и непосредственно. Особенно ясно эти надвиги проявляются в пологих дизъюнктивах, опоясывающих с севера Тигерецкий и Коргонский белки в Западном Алтае и с юга — Курайский хребет.

III. ОБЩЕЕ ТЕКТОНИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГОРНОГО АЛТАЯ

Рассматривая геологическую карту Алтая, представляющую еще весьма несовершенное изображение его структуры, мы уже можем теперь наметить ряд определенных и важных структурных его элементов.

Во-первых, бассейн Телецкого озера резко противопоставляется всей остальной территории Алтая, являясь геологически продолжением Западного Саяна. Действительно, с.-з. граница Западного Саяна, подходя с СВ к Телецкому озеру, пересекает его в области Камгинского колена, затем постепенно поворачивают к Ю; потом, подойдя к с.-з. оконечности Курайского хребта, — к ЮВ и вдоль последнего кряжа уходит на В и даже на ВСВ в пределы Монголии. Этот заворот (почти на 180°) границы Западного Саяна идет параллельно с поворотом простираний структур Саяна, сохраняющих свой характер на всем этом протяжении. Даже грабен пестроцветных отложений, обнаруженный И. К. Баженовым в верховьях Абакана, протягивается через Эжемский район к устью Чульчи, поворачивает здесь к Ю вдоль Чулышмана, и, хотя и пережатый почти нацело, протягивается далее на ЮЗ и В вдоль Чулышмана до монгольской границы: выходá пестроцветного девона у оз. Джулу-коль являются очевидным продолжением этого грабена.

На СЗ Западный Саян надвигается на Минусинскую котловину. На ЮЗ Курайский хребет надвигается на чуйский грабен.

Это центробежное надвигание эффектной, круто дугообразной западносаянской глыбы представляет собой важный и интересный факт.

Следует думать, что к З от Телецкого озера и нижнего течения р. Башкаус глыба надвинута на З.

Грабен Минусинской котловины в виде узкой ю.-з. шпоры оттянут к ЮЗ, к Телецкому озеру. Мы видим, что этот грабен протягивается вдоль всей западной границы Саянско-Телецкого массива и доходит уже с юго-восточным простиранием вплоть до древнего чуйского грабена.

Наоборот, горст Кузнецкого Алатау, разбивающийся на ряд клиньев, повидимому, заканчивается на широте северной половины Телецкого озера. Еще севернее прекращается горст Салаирского кряжа; Бийский массив А. М. Кузьмина также не имеет далекого продолжения к Ю, насколько можно судить по весьма неполным данным о геологии местности, лежащей между Катунью и Телецким озером.

Здесь, наоборот, широко развиваются девонские породы — структурное продолжение депрессии Кузнецкого бассейна, которое, как мы

видим, из общего ю.-ю.-з. простирания через ю.-ю.-в. и ю.-в., прослеживается до Курайской и Чуйской степей, переходя непосредственно в чуйский грабен. Впрочем, в пределах этого ажинско-пыжинско-чуйского грабена повсюду выступают расчленяющие его горстовые выступы из кембрия и докембрия (?), частью и силура. Последний и притом один из крупнейших выступов такого рода представляет собой разбитый курайской впадиной на две части выступ корумдуайринской и баратальской формаций в горах Аржанту и между Курайской и Чуйской степями.

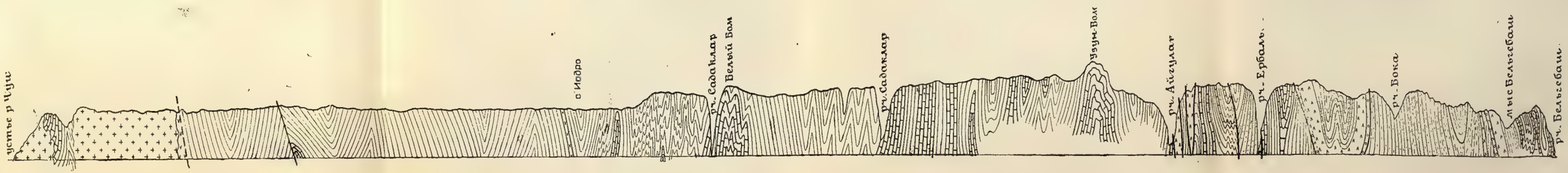
Салаир прерывается к С от широтной части течения рр. Бии и Оби. Однако, ряд непостоянных по очертаниям горстовых выступов докембрия и кембрия протягивается вдоль нижнего течения р. Катуни, образуя систему разбитого катунского горста.

Далее на З, примерно до линии Усть-Кан — устье р. Маралихи, строение Горного Алтая представляет собой более или менее правильное чередование продольных горстов и грабенов, причем первые отмечаются выходами докембрия, кембрия и нижнего силура, а вторые — верхнего силура и девона, изредка обрывками угленосных свит.[1] Простирание повсюду в северных частях юго-западное, южнее оно переходит в южное и затем в юго-восточное, образуя выпуклые к западу дуги. Севернее, в Западной Сибири, простирание этих структур, более или менее резко изогнувшись к В, снова поворачивает к СЗ. При этом по мере движения с ЮВ на СЗ главные оси основных структурных элементов расходятся все более и более.

Следует отметить еще, что указанная закономерность, общая для всей горной части Западной Сибири, наблюдается, начиная с самых древнейших ее образований, причем каледонский диастрофизм почти во всех случаях явился в известном смысле завершающей это тектоническое строение фазой. С этого диастрофизма южная гористая часть Сибири вступает в преобладающе континентальную фазу развития при одновременно начинающейся, но пока еще относительно слабой тектонической перестройке, направленной в конце-концов к уничтожению тектонического плана, заложившегося еще в докембрийские времена и окончательно зафиксированного в нижнем палеозое. В частности, на Алтае выражением этого стремления к перестройке на новых основаниях является появление в наиболее жестких участках глыб разломов произвольных направлений, не связанных с предыдущим тектоническим планом (башкаусская и катунская глыбы).

---

[1] Впрочем, грабены заменяются порою синклинориями (например, полоса по нижнему течению р. Ануй), что не имеет особенного значения, поскольку и сами (складчатые) грабены в наших условиях представляют дальнейшую стадию развития пликативных структур.



Известняки Чибитской формации

Пестроцветные песчаники и сланцы Чибитской формации

Эффузивы Чибитской формации

Конгломераты Чибитской формации

Известняки Чуйской формации

Филлиты Чуйской формации

Эффузивы Чуйской формации

Филлиты кембро-силура

Гранодиориты

Разломы

Масштаб

Вертикальный

Горизонтальный

Оборотня

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ВДОЛЬ р. ЧУИ ОТ УСТЬЯ ДО ВПАДЕНИЯ В НЕЕ р. БЕЛЬГЕБАШ

Но для полной перестройки старого плана необходимо и новое длительное накопление мощных геосинклинальных толщ, связанное с распадением древнего материка и с уходом его поверхностных некогда образований на недосягаемую глубину. Для этого время еще далеко не настало, и древние структуры упрямо проступают сквозь более молодые наслоения.

Существенно отличную картину представляет южная часть Горного Алтая, лежащая к Ю от линии: устье р. Маралихи — с. Усть-Кан — Уймонская котловина — долина Карагема — южная окраина Чуйской степи.[1] Здесь всюду преобладает з.-с.-з. почти широтное простирание, и только на крайнем З эти почти широтные, порою даже з.-ю.-з. направления срезываются или круто поворачивают параллельно главному грабену Юго-Западного Алтая. При этом в западной окраине этой южной части по линии, ограничивающей с С Тигерецкий и Коргонский белки, обособляется собственно осевая часть, состоящая из этих белков, их продолжения далее на В — хребта Холзун и еще далее — из Катунских и Южно-Чуйских Альп, которые не совсем ясным образом должны продолжиться в систему Монгольского Алтая. В области Чуйских Альп эта центральная часть дает дугу с некоторой выпуклостью к СВ, навстречу аналогичному выступу саянско-телецкой глыбы — Курайскому хребту.

Наоборот, треугольник, заключенный между рр. Иней, Тигереком и Чарышем, представляет очень сложное по характеру переходное образование (строение его во многом еще непонятно) с развитием, с одной стороны, коротких, почти чаше-и куполообразных брахискладок, а, с другой, возможно, довольно значительных надвигов.

Состав центральной части южной половины Алтая должен быть довольно интересен, но, к сожалению, он изучен далеко еще недостаточно. Северные склоны Южно-Чуйских Альп составлены из зеленофиолетовых сланцев нижнего силура. Но в центральной части хребта, по Б. С. Митропольскому, выделяется дизъюнктивными линиями более древняя осевая зона, сложенная существенно инъекционными гнейсами, переходящими далее к З в Катунские Альпы; эти Альпы сложены тоже инъекционными гнейсами (среди них встречаются и варисские, например, связанные с Коккульским месторождением) и зелеными сланцами, ближе нерасчлененными. Западнее, в состав хребта Холзун, вблизи грабена Рудного Алтая, входят уже и девонские порфироиды коргонской свиты, а, может быть, еще и более молодые образования.

---

[1] Западная часть этой линии не устанавливается точно за недостаточностью имеющихся наблюдений. На В ее ход становится неясным из-за совпадения простираний.

Итак, мы видим, что огромное разнообразие тектонических структур, обнимающих почти всю территорию гористой части Западной Сибири, протягиваясь к ЮВ, вмещается в узких пределах Центрального Алтая, умещаясь здесь в соответственно измененном виде в узкой полосе, шириною не более 50 км. В связи с таким сужением структур приобретает значение и тот факт, что ограничивающая нашу полосу с СВ саянско-телецкая глыба взбрасывается и надвигается на отмеченную полосу, являющуюся своего рода сложным складчатым грабеном, по направлению с СВ на ЮЗ; наоборот, южная глыба, которую можно назвать белухинской, обнаруживает весьма резкое надвигание с ЮЗ к СВ. Таким образом, наш чуйский грабен оказывается сдавленным и перекрытым с двух сторон, причем район Центрального Алтая является наиболее суженным местом. В самом деле, далее к В южная зона входит в состав Монгольского Алтая, вероятно, с выдержанным ю.-в. простиранием. Наоборот, южная полоса западно-саянской глыбы продолжается, повидимому, в хребет Танну-ола, имеющий в своей западной части широтное или даже в.-с.-в. направление. Таким образом, в пределах Монгольской республики наш сложный грабен снова расширяется с возможным развитием структур, аналогичных западносибирским.

Все же сжатие и перекрытие нашего чуйского грабена в пределах Горного Алтая было не слишком значительно, по крайней мере, в варисский тектогенез. В самом деле, и по южным, и по северным его окраинам сохраняются — правда, довольно узкие, но и первоначально бывшие узкими полосами, — синклинории девонских отложений. В этих полосах смятие девона вовсе не так уже велико, а, перекрывая даже небольшие участки древних глыб (Кызыл-шин), чибитский девон сразу уполаживается и успокаивается. Более древние формации, не исключая и докембрия (?), также не обнаруживают какого-либо особого сжатия в пределах чуйского грабена, по сравнению с другими частями Алтая. Таким образом, виргация тектонических структур к З по мере перехода от Горного Алтая к Западной Сибири представляет собой первичное явление, обусловленное наличием еще более древних структур, скрытых на недоступной прямому наблюдению глубине.

Но тогда крутой заворот складок Западного Саяна должен представлять уже производное явление, связанное с наличием жесткой рамы на месте нынешних грабенов.

Другими словами, если, например, в варисский и каледонский, а также, вероятно, и в нижнепалеозойские тектогенетические моменты саянско-телецкая и белухинская глыбы играли роль рамы по отношению к смятию формаций грабена, то в более древние времена, при формировании структуры Западного Саяна, жесткая рама была, наоборот, на месте грабена. Этот интересный переход обрамлений

в обрамляемые структуры, повидимому, вообще типичен для Западной Сибири, если судить, например, по работам Б. Ф. Сперанского по Салаиру и его взаимоотношениям с Кузнецким бассейном.

При альпийском диастрофизме интересным моментом является резко выраженное стремление к образованию глыбовых складок с с.-в. простиранием. Особенно ярко выражено это явление в пределах чуйского грабена. При неравномерном развитии таких изгибов центральная полоса грабена изогнулась круче всего; благодаря этому и оформились депрессии Чуйской и Курайской степей и ограничивающие их выступы — Ташантинский (на границе с Монголией, между Чуйской и Курайской степью), имеющий еще в середине тектоническую вдавленность, затем выступ Аржанту. Ближе к краям изгибы становятся более пологими и наименьшей амплитуды достигают в пределах окраинных глыб в Курайском хребте и в массиве Беш-иирду (и южнее — в Южно-Чуйских Альпах). Благодаря этому вдоль грабена оформляются продольные ступени, не сохраняющие однородной высоты, но то почти уравнивающиеся по высоте в волнах с.-в. направления, то резко расходящиеся друг с другом в местах понижений. Здесь — на окраинах Чуйской и Курайской степи прекрасно видны грандиозные ступенчатые разломы, отражающиеся в современной топографии. Сам массив Беш-иирду представляет собой такой изгиб самой верхней ступени, но случайно изогнувшийся не вниз, как это делают все остальные ступени, но вверх. Благодаря этому мы наблюдаем здесь наиболее резкий контраст рельефа между депрессией Курайской степи и поднятым вверх массивом Беш-иирду с разностью высот к 2 км. Конечно, изгибы такого рода сочетались с разломами. В результате современный рельеф Горного Алтая представляет собою очень сложную интерференцию условий доледникового рельефа с системой продольных с.-з. простирания изгибов и разломов, сочетающихся с поперечными деформациями с простиранием осей в с.-в. направлении, причем все это обработано и моделировано сильной эрозией и экзарацией. Часть даже наиболее поздних разломов имеет характер надвигов. Тем интереснее геоморфологические проблемы и тем эффективнее их разрешение.

Конечно, продольные разломы закладывались и в альпийский тектогенез, преимущественно, вдоль старых швов и разломов. Но в тех местах, где последние почему-либо были изогнуты более или менее резко или вообще оказывались более прочными, новые разломы уклонялись от направления древних расколов. Особенно ярко это обнаруживается в долине р. Чуи, вблизи устья р. Чаган-Узун где древние разломы изгибаются довольно круто к Ю, переходя на левый берег Чуи, а кенозойские дизъюнктивы — сначала на востоке, на северной окраине Чуйской степи, следуют старым разломам; потом, спрямляя свой путь,

они следуют по долине р. Чуи[1], а дальше к СЗ пересекают отошедшие было к Ю, но потом завернувшие круче к С древние разломы.

Геологическое и тектоническое строение Горного Алтая оказывается чрезвычайно сложным. Раскрытие этой сложности в известной степени облегчается яркостью взаимоотношений и наличием в большинстве средне-и верхнепалеозойских формаций богатой фауны, которая в значительной степени подверглась изучению, но описана еще далеко не вся. Но и теперь по богатству палеонтологической характеристики Горный Алтай становится в ряд наилучше исследованных местностей Западной Сибири. Впрочем, фауна нижнего палеозоя изучена еще совершенно недостаточно.

Обилие пликативных фаз (до 11) на протяжении обозримой геологической истории Горного Алтая кладет особый отпечаток на его архитектонику. Почти каждая пликативная фаза сменялась фазой дизъюнктивных дислокаций, что придает структуре нашей страны уже совсем особый характер, позволяющий выделить алтайский геотектонический тип.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Только что начатое детальное геологическое изучение Алтая уже дало результаты первостепенной научной важности. Не менее велико и практическое значение проведенной работы.

Не останавливаясь на характеристике рудоносных интрузий Горного Алтая (что составляет предмет особой работы), следует отметить, что признаки рудоносности связаны с несколькими интрузиями из тех десяти интрузивных формаций, которые можно различать в Алтае. Наиболее крупное варисское оруденение также расчленено на формацию, связанную с гранитами, и более молодую, связанную с порфирами. И та, и другая имеют своих представителей и в Рудном, и в Горном Алтае. Таким образом, как указано мною еще в 1931 г., в магматической жизни и структуре Горного и Юго-Западного Алтая нет той принципиальной разницы, которая исключала бы рудоносность первого. В частности, новые данные американской практики разработки рудных месторождений и находка крупного Чаган-Узунского ртутного месторождения (которое, судя по всей обстановке, мы можем отнести к полиметаллической формации) указывают, что рассеянный характер месторождений Горного Алтая обусловливается не только отличием тектонической структуры, но в еще большей степени более глубоким залеганием источников рудоносности Горного Алтая, по сравнению с Рудным. Рассеянные вкрапленники первого относятся к типу

[1] В причинной и временной связи долина Чуи следовала ходу этих разломов.

телемагматических месторождений и с глубиною должны переходить в более концентрированные месторождения.

Итак, точка зрения В. П. Нехорошева о бедности Горного Алтая рудными месторождениями оказались неверной и теоретически, и практически. Всего трех лет геолого-поисковых работ оказалось достаточным для нахождения и оформления крупнейшего ртутного месторождения. Но перспективы Горного Алтая не ограничиваются ртутью. Равным образом с тектоническими линиями, вообще очень благоприятными для оруденения, в Горном Алтае связываются вкрапленники сульфидов железа, меди, цинка и свинца. Нужно заняться более пристальным их изучением, выделить наиболее благонадежные; путем надлежащего тектоно-петрографического и геохимического исследования и сопутствующих геофизических работ нужно проверить возможность обнаружения в каждом конкретном случае концентрированного месторождения на доступной практически глубине. Необходимо заняться поисками месторождений золота.

Нужно отбросить ошибочную и демобилизующую точку зрения о бедности Горного Алтая полезными ископаемыми и заняться терпеливым систематическим изучением геологического строения Ойротии и Горного Алтая вообще, а также поисковой работой на основе комплексного изучения и использования природных ресурсов.

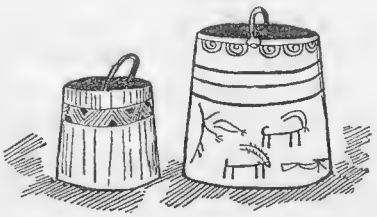
В первую очередь должно быть развернуто изучение территории обширного и сложного пыжинского грабена, лежащего между Катунью и Телецким озером, вместе с прилежащими горстами, а также местности вдоль Чуйского тракта и будущей Трансойротской ж. д. Кроме того, следует обратить внимание на Теректинский белок, о котором нам известно лишь, что в его составе заметное участие принимают кембрий (?), верхний силур и девон и что в нем же встречаются граниты, змеевики и ртутные месторождения.

Особое внимание следует уделить надлежащему геолого-петрологическому изучению весьма разнообразных магматических формаций Горного Алтая, многие из которых сопровождаются признаками оруденения. Надлежащий тектоно-петрографический и структурный анализ должен указать места, благоприятные для концентрации руд.

В заключение следует отметить, что геологические работы на Алтае, несмотря на его хорошую обнаженность, представляют определенные трудности. Большинство имеющихся здесь формаций представлено сильно метаморфизованными зелеными сланцами, которые при крайнем петрографическом сходстве могут иметь, по крайней мере, три различных возраста: верхнесилурийский, нижнесилурийский, кембрийский и, может быть, еще докембрийский. Будучи очень монотонными и занимая большие площади, эти породы обычно притупляют внимание геолога, если только он не применит для их изучения полной

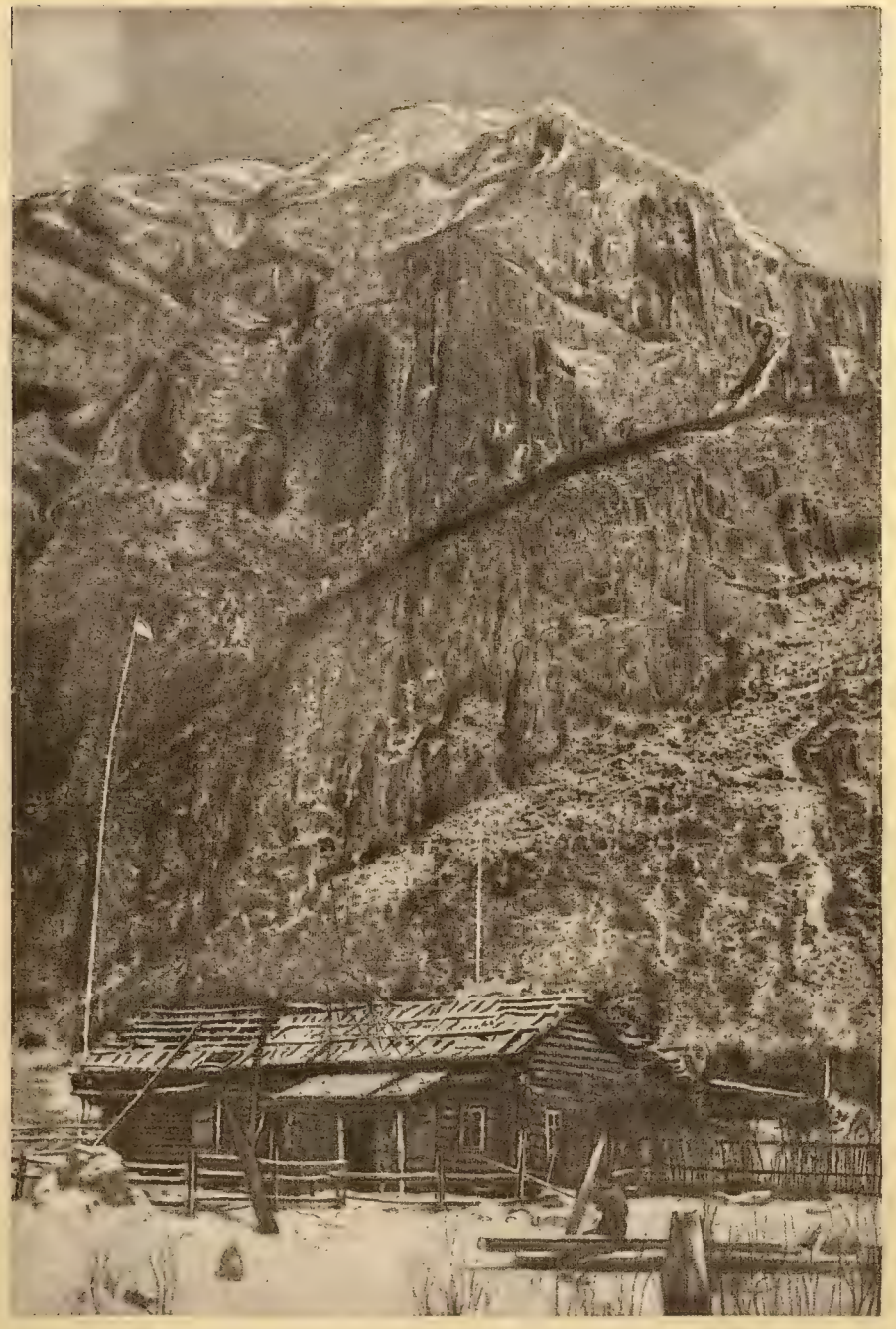
методики работ в кристаллических сланцах. Без этого расшифровать структуру весьма однообразных глыб очень трудно, а отрывочные наблюдения над элементами складок без систематической работы могут привести к совершенно ложным результатам.

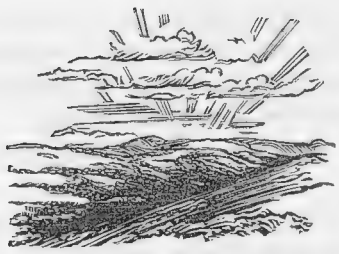
Наоборот, владение такой методикой, когда уже в поле систематически устанавливается фациальность первоначальной породы и систематически фиксируется полный разрез со всеми элементами тектоники, дает богатые результаты, позволяя глубоко проникнуть в характер и строение соответствующих глыб. Производившиеся до сих пор исследования, даже детальные, недостаточно учитывали этот момент, и результаты геологических работ, как ни эффективны они сами по себе, оказались менее богатыми, чем они могли бы быть при более полной работе.



*

ИСКОПАЕМЫЕ





Ф. Н. ШАХОВ

МЕТАЛЛОГЕНИЯ И РУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОЙРОТИИ

ВВЕДЕНИЕ

Территория Алтая административно делится на три части: 1) Казахстанский Алтай, в состав которого входит почти целиком Рудный Алтай; 2) небольшой участок на СЗ, который входит в состав Западно-Сибирского края, и 3) обширная по площади, заросшая часто густой тайгой, малонаселенная высокогорная страна, составляющая главную часть Алтая и входящая в состав Ойротии.

С точки зрения промышленной Рудный Алтай — район издавна обжитый, известный по многочисленным полиметаллическим месторождениям, — противопоставляется всей остальной территории, т. е. Горному Алтаю, горнопромышленные возможности которого оценивались в общем всегда низко.

Понятно, что и геологическими организациями Рудный Алтай изучался в значительной степени интенсивнее. Во всяком случае, геологически выделяемый В. П. Нехорошевым Рудный Алтай целиком покрыт геологической съемкой, чего совершенно нельзя сказать об Ойротском Алтае. Ойротия является наименее геологически исследованной и менее всех остальных участков Алтая промышленно освоенной областью. О большинстве известных по архивам рудных точек Ойротии мы не имеем материалов, позволяющих дать им промышленную оценку в разрезе современной экономики.

Обогащенность Рудного Алтая месторождениями золота, редких элементов и цветных металлов объясняется В. П. Нехорошевым[1] следующим образом. По его мнению, кварцевые жилы золота и редких металлов, а также полиметаллическое оруденение Рудного Алтая,

---

[1] В. П. Нехорошев. Геологический очерк Алтая. Изд. Ак. Наук СССР, стр. 29, 1932. Он же. Зайская синклиналь. Пробл. сов. геологии, № 1, стр. 45. 1934.

генетически связаны с последней варисцийской интрузией. Рудный Алтай — грабен. «В процессе длительного размыва, в течение мезозоя с приподнятых краев, ограничивающих грабен, и вместе с ними были смыты и те месторождения, которые могли в них отложиться. Все главнейшие алтайские полиметаллические месторождения относятся к гидротермальным средней зоны и, поскольку они оказались вскрытыми на дневной поверхности в пределах грабена, вполне естественно, что по краям его они должны были быть смыты».[1] Необходимо отметить, что последнее положение полностью используется В. П. Нехорошевым для полиметаллических месторождений. Несмотря на указания некоторых работников Алтая[2] о возможно различном возрасте полиметаллических и вольфрамовых месторождений, он поддерживает установившееся мнение о генетической однородности всех металлических месторождений Алтая. Очевидно, это положение принимается им в основу суждений о благонадежности тех или иных районов Алтая на месторождения золота и редких металлов.

Работы последних лет, особенно геологические исследования, проведенные геологами Западно-Сибирского отделения Союзредметразведки в различных районах Алтая, дали материал, значительно дополняющий списки месторождений редких и цветных металлов, расположенных на территории, выходящей за пределы грабена, т. е. Рудного Алтая. Естественно, что этот материал заставил внести значительные изменения в существующие представления о геологии месторождений, а тем самым и в оценку отдельных районов. В частности, оказалось необходимым разделить во времени месторождения редких и цветных металлов Алтая на группы, генетически связанные с различными по возрасту геологическими процессами. По современным представлениям о геологии Алтая теоретически мыслится возможным наметить существование в его пределах рудных месторождений, сводящихся в следующие генетические однородные группы — металлогенетические формации.

1. Формация эндогенных месторождений, генетически связанных с интрузией ультраосновных пород, каковые с некоторой условностью могут быть отнесены по времени к салаирской складчатости.

2. Формация эндогенных месторождений, генетически связанных с древней интрузией гипабиссальных диорито-монцонитовых пород, каковые по времени могут быть отнесены к таконийской или каледонской фазе диастрофизма.

---

[1] В. П. Нехорошев. Геологический очерк Алтая. Изд. Ак. Наук СССР, стр. 29, 1932.

[1] Н. А. Елисеев. О месторождениях вольфрамита в Рудном Алтае. Изв. ГГРО, т. LI, вып. 36, 1932.

3. Формация эндогенных месторождений, генетически связанных с инъекцией варисцийских гранитов.

4. Формация эндогенных месторождений, генетически связанных с вулканическими процессами киммерийской и альпийской (радиоактивные источники) складчатости.

5. Формация экзогенных месторождений, генетически связанных с рыхлой толщей четвертичных и третичных отложений.

Первые две формации изучены очень слабо. Ультраосновные породы в Ойротии пользуются значительным распространением. В большинстве случаев они резко дислоцированы и, подобно другим породам метаморфической толщи, превращены в сланцы.[1] В. А. Кузнецов[2] вскрывающиеся в Чаган-Узунском районе интрузивные тела перидотитов и пироксенитов считает «своеобразным стратиграфическим членом» кембрийского возраста известняково-порфиритовой толщи. По его мнению, последняя совершенно аналогична кембрийской формации, наблюдающейся им в Танну-Тувинской республике, где с ультраосновными породами связываются месторождения асбеста. Вероятно, с этими породами связаны известные месторождения асбеста и на Алтае.[3] К этой же формации следует отнести и месторождения хромита, который, по данным И. П. Комарова, встречался на р. Аккем, в устье р. Ороктоя. О месторождениях платины и сульфидных руд, характерных для ультраосновных интрузий, материалов не имеется.

Наличие на Алтае мелких интрузивных тел, сложенных породами средней основности и относящихся по возрасту к силурийским фазам тектогенеза, отмечалось рядом исследователей.[4]

О процессах минерализации, связанных с интрузией этих пород, сведений пока не имеется.

Таким образом, основные промышленные типы рудных месторождений на Алтае связаны с тремя последними формациями, разбор которых применительно к Ойротии и составляет основную часть настоящей статьи.

---

[1] Ф. Н. Шахов. Геологические исследования на Юго-Восточном Алтае в районе среднего течения р. Аргут. Материалы по геологии Зап.-Сиб. края, вып. 5, 1933.

[2] В. А. Кузнецов. Чаган-Узунское месторождение на Алтае. Вест. Зап. Сиб. ГГГТ, вып. 5, стр. 28, 1934.

[3] О. М. Аншелес. Месторождения асбеста в верховьях р. Катуни Горн. журн., № 6, 1925.

В. П. Нехорошев. Op. cit., стр. 34—35.

[4] В. А. Обручев. Алтайские этюды. II. О тектонике Русского Алтая. Землеведение, кн. 3, 1915.

Н. Н. Горностаев. Краткий очерк геологии и условий золотоносности Горного Алтая. 1934 (рукопись Отд. фондов Зап.-Сиб. отд. Союзредметразведки).

ФОРМАЦИЯ ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ГЕНЕТИЧЕСКИ СВЯЗАННЫХ С ИНЪЕКЦИЕЙ ВАРИСЦИЙСКИХ ГРАНИТОВ

Вольфрам, берилл и молибден. Месторождения кварцевых жил с вольфрамитом в главной массе открыты на Алтае лишь в последние годы первой пятилетки. Сюда относятся: Колыванское, Белорецкое, Красногвардейское, Коккуль и многочисленные месторождения Калбинского хребта. Все отмеченные рудные точки, за исключением Красногвардейского месторождения, расположены за пределами грабена — Рудного Алтая. Кроме того, к территории Ойротии можно отнести только одно, расположенное в малодоступном районе Катунских Альп, Коккульское месторождение. В 1925 г. было известно только Колыванское месторождение, которое в сводке В. К. Котульского [1] было помещено в группе месторождений «переходных к высокотемпературным» и генетически не отделялось от всех остальных полиметаллических месторождений Алтая, генезис которых связывался с порфирами. В 1931 г. Н. А. Елисеевым [2] была высказана мысль, что месторождения полиметаллических руд в Алтае и кварцевые жилы с вольфрамитом генетически связаны с различными по возрасту интрузиями, относящимися к различным фазам герцинских дислокаций. Кварцевые жилы с вольфрамитом моложе полиметаллических месторождений и генетически связаны с интрузией распространенных на Алтае порфировидных гранитов. Полиметаллические месторождения Алтая связаны генетически с несколько более ранней по возрасту интрузией гранодиоритов, приуроченных, по его мнению, к периоду возникновения на Алтае надвиговых нарушений. С порфировидными гранитами В. А. Трофимов [4] связывает генетически олово-вольфрамовые месторождения Калбинского хребта, полагая, что с этими же интрузиями связаны и кварцевые золоторудные жилы этого района. Наконец, как уже отмечалось, в последней своей работе В. П. Нехорошев приходит к выводу, что с этой интрузией причинно связаны и полиметаллические месторождения Алтая, приближаясь, таким образом, к представлениям В. К. Котульского о генетической однородности металлических месторождений Алтая.

Исследования вольфрамовых месторождений, проведенные Зап.-Сиб. отд. Редметразведки на СЗ Алтая, окончательно установили

---

[1] В. К. Котульский. Полиметаллические месторождения Юго-Западного Алтая и некоторые условия их использвания. Горн. журн., № 4, стр. 255—266, 1925.

[2] Н. А. Елисеев. О месторождениях вольфрамита в Рудном Алтае. Изв. ГГРО, т. LI вып. 36, 1932.

[3] Н. А. Елисеев. Об алтайских диафторитах. Геолразведиздат, М.—Л., стр. 65—66, 1933.

[4] В. А. Трофимов. Некоторые данные к металлогенической характеристике Калбинского хребта. Изв. ВГРО, 1932.

генетическую связь кварцево-вольфрамовых жил Колывани, Белорецка и Красногвардейского месторождения с массивами порфировидных гранитов. Пространственно кварцевые жилы тесно связаны с развитием в теле гранитного массива обширных полей двуслюдистых мелкозернистых лейкократовых гранитов, часто гранит-порфиров, формировавшихся, повидимому, особенно охотно вблизи кровли интрузивных тел. Интересно отметить, что, повидимому, к таким же породам пространственно приурочены и вольфрамовые месторождения Калбинского хребта, где, по выражению В. Н. Ерофеева и Н. К. Морозенко,[1] порфировидные граниты «близ контакта сменяются аляскитовыми и аплитовидными краевыми фациями».

Магма двуслюдистых гранит-порфиров была обогащена летучими, но кварцевые жилы с вольфрамитом образовались за счет остаточных расплавов, концентрировавшихся в более глубоких частях интрузивного тела — в горизонте порфировидного гранита, откуда в кровлю инъицировали дайки аплита, формирование которых сопровождалось развитием кварцевых жил с вольфрамитом. В Колыванском месторождении жилы залегают непосредственно в теле мощной аплитовой дайки; в Белорецком месторождении жилы залегают в поле лейкократового гранит-порфира, пересеченного мощной дайкой микро-аплита. Повидимому, сходная обстановка наблюдается в месторождениях Калбинского хребта, где к периферии массива приурочены, по данным В. Н. Ерофеева,[2] «аляскитовые и аплитовые породы», жилы пегматитов и аплитов и кварцевые жилы с вольфрамитом.

Нет никакого сомнения, что и в Ойротии имеются все основания ожидать обнаружения месторождений этого типа в совершенно аналогичной обстановке.

Огромные широко распространенные массивы порфировидных гранитов, как показывает находка Коккульского месторождения, являются вольфрамоносными. Кроме того, можно полагать, что в связи с этими массивами в Ойротии можно обнаружить месторождения молибдена и берилла, что частично доказывают находки пегматита с бериллом в Талицком хребте и архивные сведения о бериллах из района Телецкого озера.

Анализ собранного геологами Зап.-Сиб. отд. Редметразведки материала привел меня к выводу, что поля лейкократовых по-

---

[1] В. Н. Ерофеев и Н. К. Морозенко. Новые данные о вольфраме и олове в восточной части Калбинского хребта. Разв. недр., № 4, стр. 1934.

Такую же трактовку дает и Н. Елисеев (О месторождениях вольфрамита в Рудном Алтае. Op. cit., стр. 557), гранит-порфирам, в которых залегают жилы Колыванского вольфрамового месторождения.

[2] В. Н. Ерофеев и Н. К. Морозенко. Op. cit., стр. 26.

род в массивах порфировидных гранитов являются одним из наиболее существенных критериев при проведении поисковых работ не только на месторождения вольфрама, но и берилла.[1]

С широким полем лейкократовых ровнозернистых гранитов в теле Тигерецкого массива (порфировидные граниты) связывается известное месторождение берилла, появление пегматита которого можно в цепи событий вулканического процесса параллелизовать с дополнительной инъекцией остаточных, богатых летучими расплавов, из каковых в вольфрамовых месторождениях образуются дайки аплита.

Поисковые работы летнего сезона 1934 г. подтвердили и частично развили высказанное положение.

Так, геологическими исследованиями инж. Н. Довгаль на южной окраине Тигерецкого массива, в районе обширного развития мелкозернистых аплитовидных пород, обнаружены свалы кварцев с вольфрамитом и молибденитом, что лишний раз показывает генетическую однородность месторождений вольфрама, молибдена и берилла.

Такой же основной геологический мотив, по данным А. И. Александрова, наблюдается в Ручьевском районе, где им обнаружены кварцевые жилы с молибденитом. Последние месторождения являются особо принципиально интересными, так как молибденсодержащие кварцевые жилы залегают в гранодиоритовом массиве, отнесенном Н. Елисеевым[2] к древним интрузиям. По мнению А. И. Александрова, часто наблюдающиеся в этом массиве пятна лейкократовых гранитов нельзя отнести к какой-то новой молодой интрузии; они являются крупными шлировой формы участками кислых дифференциатов самого гранодиорита.

Необходимо отметить, что данный материал не может быть использован для отрицания наличия на Алтае, и, в частности, в районе Колывани, древней гранодиоритовой интрузии; он только показывает необходимость особенно тщательного исследования Колыванского массива, так как здесь, повидимому, мы можем получить особенно интересный материал для суждения о морфологических чертах и рудоносности интрузивных тел различного состава.

Имеющийся в нашем распоряжении фактический материал свидетельствует, что наиболее интересными для поисков вольфрамовых месторождений являются интрузивные тела порфировидных гранитов, одинаково часто встречающихся как в районе Рудного Алтая, так

---

[1] Ф. Н. Шахов. Материалы к геологии месторождений вольфрама и берилла на Алтае. Пробл. сов. геологии, № 9, 1934.

[2] Op. cit. (см. на карте район Колывани).

и в районах Ойротии. Повидимому, с ними связываются не только месторождения вольфрама и берилла, но, как показывает материал из района Калбинского хребта, и месторождения касситерита. Кроме того, если учесть состав колыванских руд, где обнаружены висмутсодержащие минералы, и некоторые обогащенные молибденитом кварцевые жилы Белорецкого месторождения, то в процессе обследования этих массивов можно ожидать открытий сложных по составу вольфрам- и молибденсодержащих руд. Наконец, находка кварцевых жил с молибденитом в гранодиоритовом Колыванском массиве заставляет нас осторожнее относиться к ориентировке поисковых работ на выбор массива по формальным морфологическим признакам.

Мне хотелось бы отметить, что вопрос о возрасте гранитов на Алтае лишь только поставлен и решается пока сугубо академически. Для планирования поисковых партий, повидимому, в основном мы пока должны считать возможно рудоносными все крупные массивы и в выборе их для исследования ориентироваться на экономическую характеристику района. К сожалению, планирование таких поисковых работ в Ойротии крайне затрудняется вследствие отсутствия точных геологических карт.

Контактовые месторождения на Алтае мало изучены. В Ойротии к ним, вероятно, относятся известные мелкие месторождения магнетита на р. Эжеме в Курайском хребте;[1] известны магнетитовые месторождения в Сибкрае и в Рудном Алтае.[2] С гранитами варисцийского возраста, вероятно, генетически связано и оригинальное Коргонское месторождение гематито-магнетитовых руд. До самого последнего времени этот тип месторождений не обращал на себя особого внимания, так как известны были только магнетитовые месторождения, и то мелкие.

Обследование гранитных массивов партиями Зап.-Сиб. отд. Редметразведки устанавливает значительную распространенность скарновых образований в контактовых зонах гранитных массивов Алтая. Обследование майорского, небольшого по размерам, гранитного интрузива, проведенное Н. И. Бабинцевым,[3] позволило ему обнаружить три типично-контактовых магнетитовых месторождения. Бег-

---

[1] В. П. Нехорошев. Геологический очерк Алтая. Изд. Ак. Наук СССР, стр. 32—34, 1932.

[2] С. М. Глебов и Н. И. Софронов. О железных месторождениях Рудного Алтая. ВВГРО, № 7—8, стр. 52—57, 1932.

[3] Н. И. Бабинцев. Геология и полезные ископаемые Майорского гранитного массива в Рудном Алтае. Зап.-Сиб. отд. Союзредметразведки. Отд. фондов (Томск), 1934.

лые исследования руд показали, что, кроме магнетита, в рудах присутствуют цинковая обманка и пирит. Партией Н. Д. Довгаля, обследовавшей в 1934 г. юго-западную окраину Тигерецкого гранитового массива, обнаружено широкое распространение свалов магнетита по ключу Калмыцкому, правому притоку р. Белопорожной Убы. Там же им были обнаружены выходы сульфидных, преимущественно цинковых, руд в соседстве с волластонитовой породой. Наконец, особенно интересный материал получен Белорецкой разведочной партией, на характеристике которого необходимо остановиться.

Поверхностной разведкой было выяснено, что аплитовая дайка, а также и кварцевые вольфрамитсодержащие жилы, выходят за пределы вмещающего их двуслюдистого гранит-порфира. При прослеживании кварцевых жил в породах контактового пояса обнаружено, что аплитовая дайка сечет скарновые породы, развитые в контактовой зоне. Скарны залегают в виде полос-пластов, иногда удаленных на некоторое расстояние от контакта двуслюдистых гранитов с породами известковой силурийской формации. Замещение носило избирательный характер: преимущественно замещались темные мергелистые известняки. В свалах по берегу р. Белой в с.-з. части месторождения часто можно наблюдать обломки скарнов с сульфидами, медной зеленью и лимонитом. На участке штольни № 2 в канавах была обнаружена полоса сажистых, охристых, пропитанных медными кислородными соединениями оруденелых скарнов. Ширина полосы не была точно установлена из-за больших наносов. Штольней № 2 пересечены три полосы минерализованных скарнов со средней мощностью около 1.5 м. Кроме того, в непосредственном контакте гранит-порфира с известково-глинистыми породами, скарнированными совместно с прилегающим гранитом, штольней подсечена мощная (до 10 м) полоса почти сливных сульфидных руд. Наиболее распространенными сульфидами являются: пирит, сфалерит, медный колчедан и сложный висмутсодержащий сульфид — виттешенит. Микроскопическим исследованием обнаружены (по данным П. Ф. Шендерея, теллуриды свинца, висмута и серебра. По данным химического анализа, в рудах присутствует в небольшом количестве золото и в заметных — серебро и вольфрам. Последний, повидимому, проявляется в рудах в виде шеелита, обнаруженного в них геологом П. С. Сасимом. Руды являются сложными полиметаллическими и по своему характеру очень близко напоминают руды Заводинского рудника в Рудном Алтае.

Таким образом, исследованием трех гранитных массивов — Майорского, Тигерецкого и Белорецкого — в Сибирском крае зафиксированы во всех случаях контактовые месторождения магнетитовых и сульфидных месторождений, являющихся совершенно новым типом для Алтая. Эти находки должны привлечь особое внимание и буду-

щих исследователей Ойротии, так как на ее территории гранитные массивы такого же типа являются распространенными, а месторождения этой группы интересны не только как железные, но, по примеру Белорецка их можно рассматривать, как месторождения цветных и редких металлов.

ФОРМАЦИЯ ЭНДОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ГЕНЕТИЧЕСКИ СВЯЗАННЫХ С ВУЛКАНИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ КИММЕРИЙСКОЙ И АЛЬПИЙСКОЙ СКЛАДЧАТОСТИ

К этой группе необходимо особо отнести известные в Рудном Алтае и Западно-Сибирском крае медные и полиметаллические месторождения, месторождения киновари, пока обнаруженные только в Ойротии, и радиоктивные источники. Последние геологически освещены очень слабо, хотя являются для Ойротии особо интересными объектами для исследования.

Можно предполагать, что пространственно они связаны с самыми молодыми альпийскими зонами смятия, тогда как месторождения меди и других цветных металлов являются более древними образованиями.

Медные и полиметаллические месторождения. Вначале на Колывано-Воскресенских заводах, принадлежавших Демидову, плавили медь; при этом необходимо отметить, что переход алтайских рудников в царский «кабинет» был связан с раскрытием незаконной добычи золота и серебра Демидовым. Из значительного количества известных Демидову месторождений, наиболее богатых серебристым золотом, Змеиногорское месторождение не было медным. Впоследствии внимание промышленности было сосредоточено на богатых золотом и цветными металлами полиметаллических месторождениях типа Риддера. Многочисленные же мелкие медные рудники, эксплоатировавшиеся Демидовым в районе Колывани, Ручьева и Акимовки, почти не разрабатывались на медь и лишь частично — на золото.

Интересно, что и в Ойротии внимание геологов прежде всего привлекали медные месторождения. Если не считать нижеописанных месторождений киновари, то месторождений других цветных металлов в Ойротии пока неизвестно. Специальная тематическая партия А. И. Александрова, организованная в 1934 г. Зап.-Сиб. отд. Редметразведки для исследования руд старых месторождений Колыванско-Ручьевского района на содержание в них редких элементов и золота, дала очень интересный материал, заставляющий нас поставить вопрос о полном генетическом сходстве этих месторождений с медными месторождениями Ойротии.

Последние известны в районе Телецкого озера (Эжеминское месторождение),[1] в Курайском хребте,[2,3] в Чуйской степи,[3] в Чуйских Альпах,[3,4] по рекам системы Аргута и в хр. Шапшал, у границы с Танну-Тувой.[2] Хотя описанные в литературе месторождения и слабо изучены, но все же имеющийся фактический материал позволяет нам наметить следующие характерные для них черты: 1) рудные тела особенно часто обладают формой сетчатых (кварцевых) жил, штокверков,[3] после сульфидных импреньяций,[4] 2) иногда пространственная связь минерализации с зонами разбитых пород считается доказанной;[3,4] 3) генетически месторождения связывают с инъекцией кварцевых порфиров;[1,3] 4) минерализация часто сопровождается окремнением боковых пород; 5) в рудах характерными минералами являются кварц (изредка барит), пирит и халькопирит (реже — борнит), гематит и карбонаты, содержащие железо; 6) в районе Чуйской степи описанные Н. Н. Горностаевым месторождения по р. Ирбисту и р. Адыяк — штокверки и сетчатые жилы — возможно содержат золото.[3]

Интересно отметить, что в месторождении по р. Адыяк минерализация поражает породы рассланцованной и пережатой дайки пегматита.

Осмотренные А. И. Александровым многочисленные месторождения в районе Колывань—Ручьево—Акимовка представлены кварцевыми жилами, нередко сетчатыми, которые следуют по направлению тектонических зон. По данным геологов, работавших в Рудном Алтае, особенно большое число этого типа месторождений следует широкой зоне смятия, отделяющей Рудный Алтай от Горного. Не вызывает никакого сомнения, что минерализация следовала по направлениям основных зон смятия. Кроме основной полосы рудных месторождений, примерно на широте д. Акимовки, наблюдается вторая зона смятия, отмеченная развитием крупных кварцевых жил. Эта зона нарушения имеет простирание, приближающееся к широтному. Сюда, повидимому, тяготеют известные Мурзинские и Акимовские золотые месторождения,[5] открытые Демидовым в 1710—1713 гг. Квар-

---

[1] В. П. Нехорошев. О некоторых новых малоизвестных месторождениях полезных ископаемых в Горном Алтае. Изв. ГГРУ, № 6, 1930.

[2] Он же. Геологический очерк Алтая. Изд. Ак. Наук СССР.

[3] Н. Н. Горностаев. О месторождениях полезных ископаемых Горного Алтая. Изв. Зап.-Сиб. ГРУ, XI, стр. 71—90, 1931.

[4] Ф. Н. Шахов. Геологическое исследование на Юго-Восточном Алтае в районе среднего течения р. Аргут. Мат. по геолог. Зап.-Сиб. края, вып. 5, стр. 43—45, 1933.

[5] Отчет о состоянии и деятельности Геологического комитета в 1917 г. Изв. Геол. ком., т. XXXVII, 144—145, 1919.

цевые жилы залегают в различных всегда разбитых породах силурийской формации и девона; наблюдались кварцевые жилы в рассланцованном гранодиорите.

Если принять во внимание, что, по данным В. А. Нуднера,[1] вдоль восточной границы Рудного Алтая смятие поражает и порфировидные граниты массива Колыванского озера, то месторождения этой группы по возрасту необходимо считать более юными, чем кварцевые жилы с вольфрамитом и молибденитом. Кроме того, можно думать, что процессы минерализации одного возраста следовали не только по зонам смятия с.-з. простирания (направление тектонической границы Рудного Алтая), но и по широтным зонам, каковым В. П. Нехорошев[2] приписывает альпийский возраст. В частности, летом 1933 г. мною была осмотрена зона смятия широтного направления, протягивающаяся вдоль северной окраины Тигерецкого массива. Тектониты полосы являются, несомненно, минерализованными и содержат метасоматические кварц, эпидот и гематит.[3]

Возможно, что по этим линиям, как и по всяким иным, могли происходить подвижки в эпоху альпийских дислокаций, но, как мы увидим ниже, минерализация, повидимому, является более древней, и, следовательно, зоны смятия были заложены в более древние времена.

В дополнение можно отметить, что с этой же эпохой минерализации, повидимому, связано образование известных «белоречитов»,[4] месторождение которых расположено внутри восточной полосы смятия — границы Рудного Алтая — и каковые являются, по нашему мнению, интенсивно окремненными, первоначально рассланцованными порфировидными гранитами и, возможно, породами его контактовой зоны. В окварцованных породах этого месторождения нередко приходится наблюдать присутствие тонкой сыпи сульфидов.

Месторождения района Акимовка—Ручьево В. К. Котульский генетически связывал с кварцевыми порфирами.[5] Впоследствии Мурзинские месторождения были им отнесены к контактовым,[6] вероятно, потому, что кварцевые жилы этих месторождений залегают в разбитых скарнах. Летом 1934 г. мною были осмотрены эти месторожде-

---

[1] В. А. Нуднер. Отчет Саушинской поиско-разведочной партии, 1933. Отд. фондов Зап.-Сиб. Редметразведки (рукопись).

[2] См. карту в работе В. Н. Нехорошева. Очерки по геологии Сибири.

[3] Ф. Н. Шахов. Материалы к геологии месторождений вольфрама и берилла на Алтае.

[4] И. С. Комишан. Белорецкое месторождение кварца. Тр. СОПС. 1934.

[5] Отчет о деятельности Горн. ком. за 1917 г., стр. 146.

[6] В. К. Котульский. Полиметаллические месторождения Юго-Западного Алтая и некоторые условия их использования. Горн. журн., стр. 255—266, 1925.

ния, и я склонен считать, что скарны, вмещающие сетчатые жилы Мурзинских месторождений, являются по отношению к ним пассивными породами, образовавшимися в более древнюю эпоху минерализации.

Состав руд необыкновенно выдержан. Главная масса месторождений представлена кварцевыми жилами, очень редко присутствует барит. Наиболее распространенными сульфидами являются халькопирит и пирит. Очень часто в жилах наблюдается гематит. Реже можно встретить руды, содержащие галенит и цинковую обманку. Впрочем, микроскопическое изучение, вероятно, увеличит отмеченный комплекс минералов. Заметно глубокое выветривание. Большинство месторождений разрабатывалось в зоне окисленных малахитовых руд, каковыми являлись не только кварцевые жилы, но и вмещающие их породы.

Кроме кварцевых жил, в районе Мурзинских месторождений А. И. Александровым была обнаружена полоса слабых импреньяций пирита и халькопирита (нередко гематита) в девонских эпидотизированных породах. Месторождение, повидимому, не имеет промышленного значения, но теоретически представляет значительный интерес, так как по характеру очень близко напоминает некоторые месторождения, описанные Н. Н. Горностаевым (Чуйская степь). На вершине горы Мурзинка можно наблюдать среди выбеленных пород (метаморфизованные песчаники девона) элювиальные глыбы кремнистых железняков значительной величины. Глыбы элювия наблюдаются, примерно, на протяжении 300 м. Несомненно, в этом случае мы имеем дело с зоной окисления какого-то месторождения. По данным Л. Н. Краевской, обнаружившей это месторождение в 1931 г., здесь вместе с обычными грубо пористыми кремнистыми железняками встречались и сливные гематиты.

Наиболее вероятно, что первичные руды богаты сульфидами, но не исключена возможность образования железняков, по крайней мере частично, за счет карбонатов, содержащих железо. Вопрос может быть решен электроразведкой, и в случае положительных результатов данное месторождение будет генетически связывающим во времени полиметаллические месторождения Алтая с кварцевыми медными рудами Колыванско-Ручьевского района.[1]

Присутствие золота в кварцевых рудах этого района было известно, но золотая промышленность не развилась на рудах этих месторождений. По данным В. К. Котульского 1910—1913 гг., пробы из отвалов Демидова на первом Мурзинском руднике были богаты

[1] Анализы железняков из зоны окисления показали значительное содержание золота.

золотом. Последующее опробование обработкой на Змеиногорской фабрике «нескольких сот пудов» руды оценило среднее содержание золота и серебра для того времени значительно ниже рентабельного. Весь материал, имеющийся по этим месторождениям, убедительно говорит о необходимости пересмотра их под углом зрения золотых, а возможно, и медно-золотых, считая, что этот термин обязывает поставить извлечение золота плавкой руд на медь. Минералогические пробы, собранные в 1934 г. А. И. Александровым, показывают в окисленных рудах высокое содержание меди, часто превышающее 2%. Анализы на золото показали его присутствие почти во всех рудах месторождений района. Особо по содержанию выделяются жилы Мурзинки.

Разнообразные месторождения Ойротии и Рудного Алтая обладают настолько резко выраженными сходными чертами, что отрицать их генетическое единство является делом очень трудным. Но в связи с этим положением возникает другой вопрос, — является ли генетически родственной эта группа месторождений известным полиметаллическим месторождениям Алтая типа Змеиногорского или Риддера (?). Геологи Рудного Алтая решают этот вопрос положительно, так как доказывают генетическую связь этих месторождений с кварцевыми порфирами.[1] Положительное решение этого вопроса влечет значительные по своей ответственности выводы, так как мы должны будем признать: 1) что имело место однородное генетическое развитие минерализации не только по линиям, тектонически отграничивающим Рудный Алтай от Горного, но и по тектоническим зонам, каковые по возрасту относятся В. П. Нехорошевым к альпийским дислокациям и являются широко развитыми в Ойротии; 2) что так называемые юные, близкие к широтному направлению зоны смятия (по крайней мере, некоторые из них) заложились в более древние времена, чем альпийская складчатость, так как до сих пор сведений о рудной минерализации древнетретичных отложений на Алтае не имеется: наоборот, можно предполагать, что к началу третичной эпохи в полиметаллических месторождениях Алтая, подобных казахстанским, уже были сформированы зоны окисления.

Такое решение поставленного вопроса приводит к очень важному выводу о том, что в Ойротии необходимо ставить поисковые работы и на полиметаллические месторождения.

Нам хотелось бы отметить, что имеющиеся материалы о Горном Алтае и его тектонике настолько слабы, что проектировать поиско-

[1] И. Ф. Григорьев. Месторождения полиметаллических руд СССР. Тр. III Всесоюзного съезда геологов, 1930, Ташкент.

вые работы большого масштаба пока невозможно; между тем, по нашему мнению, генетическое родство месторождений Ойротии с полиметаллическими месторождениями Рудного Алтая вполне вероятно и оно основано на следующих очень сходных морфологических чертах. Полиметаллические месторождения «приурочены к дислокационным трещинам», что еще указано В. К. Котульским.[1] Им же отмечается расположение месторождений линиями или полосами. Некоторые из них являются по существу баритовыми (Змеиногорское месторождение) или даже кварцевыми жилами, иногда сетчатыми (Черепановское месторождение). Рудные тела сопровождают интенсивные зоны окремнения — «роговики».

Руды большинства месторождений, даже типичных сульфидных (Риддер), содержат значительное количество золота. Некоторые из них, например «Чудак», обладают серно-колчеданными, богатыми медью, рудами.

Ртуть. Первые сведения о киновари на Алтае можно найти у Чихачева,[2] который отмечал ее находки в южной части Чуйского тракта (по ряду правых притоков р. Чуи).

Кроме того, по данным В. А. Кузнецова, киноварь известна на Уймоне, в окрестностях села Котанды. В 1931 г. партией геолога В. А. Пышкина вблизи устья левого притока р. Чуи, Чаган-Узуна, были обнаружены коренные выходы белых карбонатовых пород с вкраплениями киновари. Выхода располагались полосою с.-з. простирания и прослеживались на несколько километров. Химический анализ отдельных штуфов показал, кроме содержания киновари, присутствие в небольшом количестве Ag и Zn.

В 1934 г. сотрудниками Зап.-Сиб. отд. Редметразведки геологом В. А. Кузнецовым были проведены небольших размеров поиски и разведки в районе открытых В. А. Пышкиным месторождений. Партией В. А. Кузнецова была вскрыта и прослежена на протяжении 12 км полоса минерализации, совпадающая с тектонической зоной с.-з. направления, отделяющей породы кембрия (порфириты и змеевики) от силурийских и девонских осадочных образований, распространенных на ЮЗ. Внутри этой тектонической зоны обнаружено три заметно минерализированных участка, из которых наиболее

---

[1] В. К. Котульский. Месторождения полиметаллических руд Алтая. Ест. пр. силы России, т. IV, в. 8, стр. 52, 1918.

[2] Tschichatscheff, P. Voyage scientifique dans l'Altai Orientai et les parties adjacentes de Chine, Paris, 1845.

освещенным и, повидимому, богатым является восточный, расположенный на вершине хребта, — главное рудное поле.

Главной рудой являются линзообразные массы железомагнезиальных карбонатов со включениями киновари. Реже встречаются сетчатые жилы и штокверки и, наконец, еще реже наблюдались вкрапленники киновари в песчаниках и известняках. Впрочем последний тип руд меньше других освещен разведочными работами. Руды обладают типичной брекчиевидной текстурой, четко доказывающей приуроченность минерализации к тектонической зоне. Главным рудным минералом является киноварь; по данным В. А. Кузнецова, наиболее заметными примесями являются медьсодержащие минералы; в зоне окисления это — налеты медной зелени, а в первичных рудах, возможно, сульфиды. Хотелось бы отметить, что и в этих особо специализированных по составу рудах заметны Cu, Ag и Zn.

Промышленное значение этого месторождения несомненно. Неправильное распределение содержания ртути внутри рудных тел и недостаточно проведенное опробование позволили только весьма приближенно оценивать его запасы в цифрах, все же гарантирующих необходимость постановки дальнейших разведочных работ и позволяющих надеяться на крупные размеры месторождения. Перспективы района, конечно, не исчерпываются данным месторождением. Вероятно, некоторым резервом для запасов руд явятся и рудные поля на ЮВ. Кроме того, тектоническая зона прослежена лишь на ограниченном участке. Исследование этой минерализованной полосы разбитых пород представляет большой интерес и не только с точки зрения промышленной оценки данного района. В этом районе отмечены В. П. Нехорошевым дислокации верхнетретичных отложений, деформации которых как будто не сопровождаются минерализацией и могут быть не одного возраста с тектонитами Чаган-Узунского месторождения. Только непосредственное прослеживание тектонических границ позволит нам создать критерии для постановки поисковых работ на минерализованные участки тектонических зон в других районах. Кроме того, эти же исследования позволят решить вопрос о степени генетической связи месторождений киновари с медно-кварцевыми (возможно, золотосодержащими) рудами, приуроченными, несомненно, также к зонам дизъюнктивных нарушений, возможно, являющимися продолжением чаганузунской зоны смятия.

ФОРМАЦИЯ ЭКЗОГЕНОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ГЕНЕТИЧЕСКИ СВЯЗАННЫХ С РЫХЛОЙ ТОЛЩЕЙ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ И ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

М о н а ц и т. Исследование шлихов с самых различных районов Алтая, в том числе и из Ойротии, констатирует широкое развитие его в аллювиальных отложениях. Присутствие монацита в пегматитах

Алтая отмечено многими исследователями, но, повидимому, не эти образования являются коренными месторождениями для россыпей, так как окраска монацита в пегматитах красная, а в россыпях встречается исключительно желтый монацит. Впрочем, этот вопрос требует уточнения, так как минералогические исследования горных пород и россыпей проведены недостаточно полно.

Наиболее значительные по содержанию россыпи монацита были обнаружены пока в пределах Западно-Сибирского края в бассейне р. Бащелак геологом А. М. Ненаховым в 1931 г. Поэтому о геологии месторождений этого типа мы можем судить только по этому месторождению, на характеристике которого я позволю себе остановиться.

Поиски и разведочные работы 1933 и 1934 гг., проведенные Зап.-Сиб. отд. Редметразведки, позволили осветить монацитоносность лишь нижней части бассейна р. Бащелак. Материалы по работам последнего года позволяют разделить обнаруженные месторождения на две группы: 1) древние россыпи, известные пока лишь в долинах четырех ключей — левых притоков р. Бащелака (кл. Пучкин и Кривой) и правых притоков р. Боровлянки (кл. Мокрый и Мишин), берущих начало с одного водораздела, сложенного порфировидным гранитом; 2) вероятно, молодые аллювиальные отложения, выполняющие русло самого Бащелака. Россыпи континентальные и бедные, по сравнению с известными аллювиальными россыпями Бразилии.[1]

Древние россыпи ключей Пучкина, Кривого и др. представлены «пластами» песков, залегающих порою под очень мощными, иногда превышающими 20 м торфами, в желтых глинах которых были найдены кости мамонта. Мощность песков колеблется от 0.5 до 7.5 м; чаще встречаются пески мощностью 2—3 м. Эти россыпи отличаются наибольшим содержанием монацита. В участках россыпей, прорезанных современными руслами ключей, аллювий русла ключа содержит особо высокие количества монацита (до 1%). Но главная масса песков значительно беднее; по данным М. Н. Афанасьева, содержание монацита только местами достигает 0.5% (объемных), изменяясь в общем случае от 0.05 до 0.005% (объемных). Впрочем, эту оценку нужно считать предварительной, так как материал еще не обработан. Пески часто являются плывунами, что в значительной степени может затруднить эксплоатацию месторождений.

В долине р. Бащелака «пески» залегают под небольшой мощности (до 1.5 м) торфами и достигают значительной мощности (7.5 м). Эти россыпи относятся М. Н. Афанасьевым к современным и наиболее слабо разведаны. Проведенные небольшого масштаба буро-

[1] Г. Берг. Геохимия месторождений полезных ископаемых. М.—Л., стр. 290, 1933.

вые разведки позволили М. Н. Афанасьеву оценить среднее содержание в песках монацита 0.01% (объемных). По запасам эти месторождения могут оказаться очень значительными и более доступными для механизированных способов эксплоатации.

Прощупыванием рыхлых аллювиальных отложений в долинах рек партией М. Н. Афанасьева в нескольких ключах обнаружено золото. Пока в разведанных россыпях монацита заметных количеств золота не наблюдается, но тем не менее эта находка несколько повышает перспективы монацитовых месторождений Алтая, так как дает надежды на обнаружение золото-монацитовых россыпей.

Геологическая обстановка районов Ойротии должна быть признана вполне подходящей для поисковых работ на монацитовые россыпи, но, повидимому, для поисков наиболее промышленных месторождений необходимо будет ориентироваться, прежде всего, на золотоносные районы.

Золото. Коренные месторождения золота на Алтае необыкновенно многочисленны и разнообразны. Золото совместно с серебром присутствует в значительных количествах в сульфидных рудах типа Риддера. Повидимому, низкопробное золото содержится в медьсодержащих кварцевых жилах типа Мурзинских и Акимовских месторождений; в значительном количестве и также низкопробное золото содержится в баритовых рудах типа Змеиногорского месторождения и в широких зонах окремневанных пород — «роговиках», являющихся литологической разновидностью зон минерализации ряда известных полиметаллических месторождений Рудного Алтая. Есть указание на содержание золота в зонах колчеданных импреньяций и березитизированных дайках альбитит-порфиров в районах Калбинского хребта и Южного Алтая. В последнем известны и эксплоатирующиеся на золото кварцевые жилы (Алкобек).

Наиболее крупные по промышленному значению россыпи известны на Южном Алтае по р. Курчуму. Разрабатывались россыпи и на Северном Алтае в районах рр. Песчаной, Каменки, Ануя и в окрестностях Телецкого озера. В Центральном Алтае золото из россыпей не добывалось, но было известно его присутствие в ряде районов на ЮВ Алтая (районы Чуйской степи, Курая и правых притоков среднего течения р. Аргута).[1]

По данным Зап.-Сиб. отд. Редметразведки, золото присутствует во многих шлихах, собранных партией геолога Митропольского в верховьях р. Ясатры.

---

[1] Н. Н. Горностаев. Краткий очерк геологии и условий золотоносности Горного Алтая (рукопись Отд. фондов Зап.-Сиб. отд. Редметразведки).

Таким образом, создается впечатление, что месторождения золота встречаются во всех районах Алтая, но не везде они были одинаково освоены промышленностью. Россыпи золота все же, повидимому, на Алтае не ограничиваются системой р. Курчума (Южный Алтай) и Песчаной (Северный Алтай).

Открытие в 1934 г. золотых россыпей в ряде районов (Коргон, Бащелак, верховья Ясатры) красноречиво свидетельствует о большей, чем это раньше казалось, распространенности золотоносных площадей на Алтае.

Но все же, повидимому, столь редкие территориально и разделенные значительно по времени находки золотых россыпей говорят о сравнительно небольшой распространенности этого типа месторождений.

Это, по нашему мнению, объясняется сложной историей образования рыхлых континентальных отложений Алтая, надо сказать, очень слабо изученных. Можно подозревать, что подобно россыпям монацита золотоносные россыпи на Алтае, главным образом, формировались в доледниковые эпохи или в межледниковые перерывы. Можно ожидать, что последние оледенения Алтая распространялись не на всю площадь современной горной страны и, таким образом, древние россыпи могли избирательно сохраниться.

С этой точки зрения изучение стратиграфии и географического распространения рыхлых отложений Ойротии явится актуальной работой, имеющей серьезное промышленное значение. Хотелось бы также отметить, что на Алтае, в частности и в Ойротии, мы не должны составлять суждение о коренных месторождениях золота по россыпям, так как при столь сложной геологической обстановке коренные месторождения могут встречаться гораздо чаще россыпных и могут быть обнаружены даже в районах, где россыпи совсем отсутствуют. Очень вероятно, что потенциальные возможности Алтая, в том числе и Ойротии как золоторудного района, были недооценены, и только теперь золотая промышленность приступила (в пределах Западно-Сибирского края) к пересмотру кварцево-медных и полиметаллических месторождений как золотых.

Марганцово-кобальтовые месторождения. Только за последние годы месторождения марганцовых руд на Алтае стали привлекать к себе внимание исследователей. В 1931 г. Зап.-Сиб. отд. Редметразведки было разведано Ново-Фирсовское марганцово-кобальтовое месторождение, расположенное в Покровском районе Западно-Сибирского края. По данным инж. В. А. Нуднер,[1] руды этого место-

[1] В. А. Нуднер. Ново-Фирсовское кобальт-марганцовое месторождение (рукопись Зап.-Сиб. отд. Редметразведки, Томск, 1934).

рождения отложились в болотном небольшом бассейне и залегают в рыхлых породах неизвестного возраста. Запасы месторождения невелики. Как марганцовое, это месторождение не представляет интереса, но присутствие в рудах кобальта переводит его в разряд промышленных.

После этой находки Н. А. Нуднером, по указанию Н. Н. Горностаева, были проведены анализы некоторых железистых разновидностей гипсоносных олигоценовых глин из района пос. Подкусен р. Иртыш, обнаруживших в них кобальт, 6% марганца и 10% железа.

В 1934 г. Зап.-Сиб. геолого-разведочный трест организовал в Северной Ойротии и в с.-з. части Алтая, входящей в Западно-Сибирский край, особые партии, обследовавшие многочисленные месторождения этих районов.

Необходимо отметить, что месторождениями этого типа занимаются как марганцовыми. Повидимому, следует пересмотреть их на кобальт.

Перспективы этого типа месторождений на Алтае, в частности — в Ойротии, очень неясны, так как малая осведомленность о геологии и пространственном распространении рыхлых образований Алтая в значительной мере препятствует правильной организации поисковых работ.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Наиболее изученными и интересными в промышленном отношении на Алтае являются следующие три формации рудных месторождений: 1) месторождения вольфрама, молибдена, берилла, контактовые месторождения магнетита и сульфидов; 2) месторождения полиметаллические, кварцевые жилы с медью и золотом, местонахождения киновари; 3) россыпи монацита и золота и марганцово-кобальтовые месторождения. Каждая из этих формаций в той или иной степени представлена в Ойротии, требует специфических приемов поисковых работ и, по нашему мнению, генетически связана с геологическими процессами, резко разделенными во времени. На Алтае, повидимому, нет генетически однородной группы разнообразных по составу месторождений, как это рисуют работы В. К. Котульского и В. П. Нехорошева. Принятое нами деление, по всей вероятности, является лишь схемой, которая в процессе работ потребует дальнейшего расчленения.

2. Месторождения первой формации являются самыми древними, так как их материнские интрузивы ясно принимают участие в дисло-

кациях, создавших пути для миграции растворов, с которыми генетически связаны месторождения второй формации. Материнской интрузией для месторождений первой группы являются массивы порфировидных гранитов, широко распространенные во всех районах Алтая, в том числе и в Ойротии. Можно полагать, со значительной долей вероятности, что данная интрузия по возрасту относится к времени герцинских дислокаций. Нужно думать, что на Алтае существуют древние интрузии и, возможно, они, как это указал Н. А. Елисеев, обладают гранодиоритовым составом, но, повидимому, совершенно невозможно все гранодиоритовые массивы считать древними. Нам кажется, что во многих случаях (а на это указывает ряд фактов) порфировидный гранит является лишь одной из составных частей этих сложных по составу, типичных для фации средних глубин интрузивных тел. Чрезвычайно показательными в этом отношении являются наблюдения В. К. Чайковского над огромными массивами послеюрского возраста в Монголии, где им устанавливается, что порфировидные граниты занимают в теле батолита лишь наиболее высокие горизонты. С глубиной эти породы сменяются равномернозернистыми, более основными породами.[1]

3. На территории Ойротии известны отдельные точки месторождений берилла, вольфрама и магнетитовых контактовых месторождений. Если не считать известное Коккульское месторождение вольфрамита, месторождений промышленного значения до сих пор не было обнаружено. Тем не менее, общая геологическая обстановка Ойротии является необычайно благоприятной для постановки в ней поисковых работ на месторождения этой формации.

4. Вопрос о планировании поисковых работ на месторождения первой формации, прежде всего, связан с выбором интрузива для постановки на нем литологической детальной съемки. Наиболее благоприятными для поисков являются крупные интрузивные тела, в составе которых значительную роль играют кислые дифференциаты, в том числе и порфировидные граниты. Как показали исследования, проведенные на месторождениях Западно-Сибирского края, внутри массивов кварцевые жилы с вольфрамитом и молибденитом пространственно тяготеют к зонам двуслюдистых, часто аплитовидных гранитов и гранит-порфиров. Особенно заслуживают внимания участки кровли интрузива, изобилующие дайками аплитов. Для Ойротии постановка таких исследований необыкновенно затрудняется отсутствием геологической карты, по которой можно было бы спланировать работы, выбрав под-

[1] В. К. Чайковский. Новые данные о геологии центральной части Монгольской народной республики. Пробл. сов. геологии, № 1, стр. 30—31, 1935.

ходящий участок. Систематическая геологическая съемка Ойротии должна явиться первой стадией исследования этой страны.

5. Месторождения второй формации развиваются вдоль обширных зон смятия, зафиксированных во всех районах Алтая. Можно думать, что в пределах Рудного Алтая мы имеем лишь наиболее сгущенную сеть тектонических линий. Практически имеется мало оснований противопоставлять «грабен» Рудного Алтая другим районам и, в частности, Ойротии, на мало исследованной территории которой известны месторождения всех типов этой формации, за исключением богатых цинком сульфидных месторождений. Вопрос о возрасте различных тектонических зон, а также и составление точной тектонической карты Ойротии будет иметь громадное значение для развития поисков на цветные металлы и золото. Не исключена возможность, что в процессе составления тектонической карты на обширной площади Алтая будет оконтурен не один участок типа Рудного Алтая.

6. По составу руды месторождений второй формации очень разнообразны. Их генетическое родство аргументируется, с одной стороны, возможной генетической связью с интрузиями порфиров, с другой — присутствием в рудах золота и расположением рудных тел вдоль тектонических зон. Приведенный материал заставляет нас считать их более молодыми по возрасту образованиями, чем порфировидные граниты, относимые большинством исследователей к герцинским дислокациям. Кроме того, можно думать, что образование этих месторождений не было связано с альпийской складчатостью; наоборот, нам кажется, что к этому времени в месторождениях уже были сформированы зоны окисления. Таким образом, наиболее вероятной становится связь этих месторождений с различными фазами киммерийской складчатости, чем весьма вероятно легко объясняются их общие черты и многообразие в деталях. Этот вопрос бесспорной практической важности может быть решен только при постановке на Алтае систематических исследований, в результате которых мы сможем более четко, чем теперь, оценивать перспективы отдельных районов Алтая.

7. Формация экзогенных месторождений связана на Алтае с рыхлой толщей, распространенной и в Ойротии. Сюда следует отнести россыпи золота, монацита, а также месторождения марганцовых руд, часто содержащих кобальт. Поисковые работы на месторождения этой группы могут быть наименее теоретически аргументированы. Золотые россыпи и россыпи монацита, повидимому, в главной своей части являются древними. Практически вопрос о постановке поисков, особенно на осадочные месторождения марганца и кобальта, прежде всего, упирается в отсутствие для Алтая стратиграфически разработанной схемы рыхлых отложений и их географического распространения.

Повидимому, вопросы геологии рыхлых отложений при постановке геологических работ должны быть особо выделены.

8. Горный Алтай, большая часть которого входит в состав Ойротской автономной области, повидимому, не совсем справедливо противопоставляется наиболее изученному Рудному Алтаю.

Очередной и неотложной задачей в Горном Алтае является постановка геологических исследований для составления геологической карты и перспективных работ для изучения месторождений полезных ископаемых.

В. А. КУЗНЕЦОВ

РТУТНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ОЙРОТИИ

I

Первые сведения о находках киновари в шлихах некоторых речек юго-восточной части Горного Алтая, т. е. в пределах современных границ Ойротской автономной области, относятся к 40-м годам прошлого столетия. Они приводятся в работах одного из первых исследователей Алтая геолога П. А. Чихачева. В связи со слабой изученностью этого отдаленного района Сибири, коренных месторождений киновари здесь не было обнаружено и при позднейших геологических исследованиях. Только развернутое наступление на недра Алтая, начатое в первой пятилетке, дало в этом отношении решительный результат. В 1931 г. одной из партий Западно-Сибирского геолого-разведочного треста в окрестностях пос. Чаган-Узун, Кош-Агачского аймака Ойротской автономной области, было открыто месторождение руд, содержащих киноварь. Месторождение было бегло осмотрено, и из нескольких точек его взяты штуфовые пробы, показавшие после анализа в химической лаборатории названного треста содержание ртути.

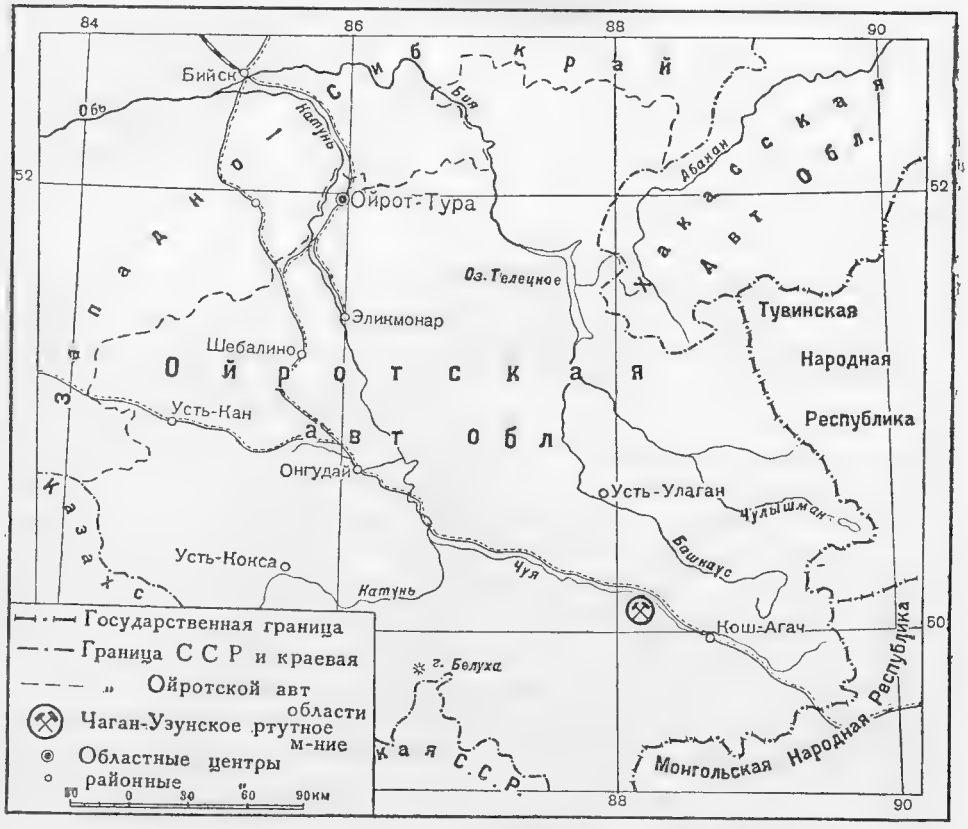
В 1934 г. Западно-Сибирское отделение Союзредметразведки начало под руководством автора этих строк поисковые работы на ртуть в Ойротии, причем прежде всего работы были сосредоточены на Чаган-Узунском месторождении.

Чаган-Узунское месторождение (фиг. 1) расположено в юго-восточной части Горного Алтая, на левом берегу р. Чуи, недалеко от устья ее левого притока — р. Чаган-Узун и одноименного поселка. Район месторождения пересечен Чуйским трактом, который связывает его с г. Бийском, т. е. конечной станцией железной дороги. Расстояние от г. Бийска до месторождения по тракту составляет приблизительно 520 км. Географические координаты месторождения—50° с. ш. и 88° 20′ в. д. по Гринвичу.

---

[1] Н. Н. Горностаев. Ртуть в Западной Сибири. Полезные ископаемые Западной Сибири, т. 1, 1934.

Район месторождения представляет собою участок высокогорного Алтая на окраине Чуйской степи и ограничивается с севера южным фасом Курайского хребта и долиной р. Чуи; с востока и юга— Чуйской степью и долиной р. Чаган-Узуна, а с запада, примерно, меридианом 88° 10′.



Фиг. 1. Схема расположения Чаган-Узунского месторождения

В центральной части этого района расположена горная группа широтного направления, вытянутая вдоль левого берега р. Чуи и образующая перемычку между Чуйской и Курайской степями — впадинами. Абсолютная высота ее достигает 3081 м; относительное превышение над тальвегом р. Чуи до 1400 м. По направлению к востоку горный хребет понижается и сменяется мелкосопочником, а затем — плоской равниной Чуйской степи с абсолютной высотой около 1800 м. Район орошается рр. Чуей и Чаган-Узуном и их мелкими притоками, в том числе речками Аккая и Атыр-тюргун, в истоках которых расположено месторождение ртути. В ориентировке орографических элементов отчетливо заметно господствующее з.-с.-з., близ-

кое к широтному, направление, отвечающее геологической структуре района. Рисунок речной сети, в котором преобладают отрезки долин с тем же направлением, также свидетельствует, что общий план форм современного рельефа района обусловлен его геологическим строением. Главнейшая роль в этом отношении принадлежит послегерцинским мощным дизъюнктивным дислокациям, в основном создавшим современный рельеф этого участка Горного Алтая.

II

Геологическое строение района в основном сводится к следующему. Южные склоны Курайского хребта на правом берегу р. Чуи сложены породами курайской формации силура, т. е. граувакками, песчаниками, сланцами и известняками, собранными в крупные открытые складки с.-з. простирания. Горная группа на левом берегу р. Чуи между Чуйской и Курайской впадинами в основном сложена древнейшими породами кембрийского, а отчасти, может быть, и докембрийского возраста, т. е. серыми битуминозными известняками с водорослями и древними зеленокаменными порфиритами. Кембрийская формация прорвана ультраосновной интрузией перидотитов и трансгрессивно перекрывается граувакками курайской формации. В южной части района, по долине р. Чаган-Узуна, тянется полоса черных сланцев среднего девона. В восточной части района развиты пестроцветная эффузивно-осадочная формация верхнего девона, третичные отложения и четвертичные рыхлые образования. Тектоническая характеристика такова: основным структурным элементом является широкая антиклиналь кембрийских пород, осложненная дизъюнктивными дислокациями, в результате которых она приведена в состояние горста, обособившегося, вероятно, еще в нижнем палеозое. Этот древний горст не раз испытывал поднятия, в результате которых, в частности, к началу трансгрессии верхнедевонского моря он был освобожден от покрова силурийских пород. В восточной части района горст погружается и перекрывается свитой верхнего девона. В результате последующих тангенциальных нажимов происходили ориентированные с СВ на ЮЗ подвижки по старым швам с нарушениями типа чешуйчатого надвига. Во фронтальной части надвига обнажились наиболее глубокие части кембрийской формации вместе с крупным массивом гипербазитов. Зона дизъюнктивного нарушения минерализована, причем с нею в пределах района связано ртутное месторождение. Такова общая концепция, основанная на приведенном ниже фактическом материале.

Краткое изложение этого материала для удобства и сокращения объема мы делаем в хронологическом порядке, отвечающем

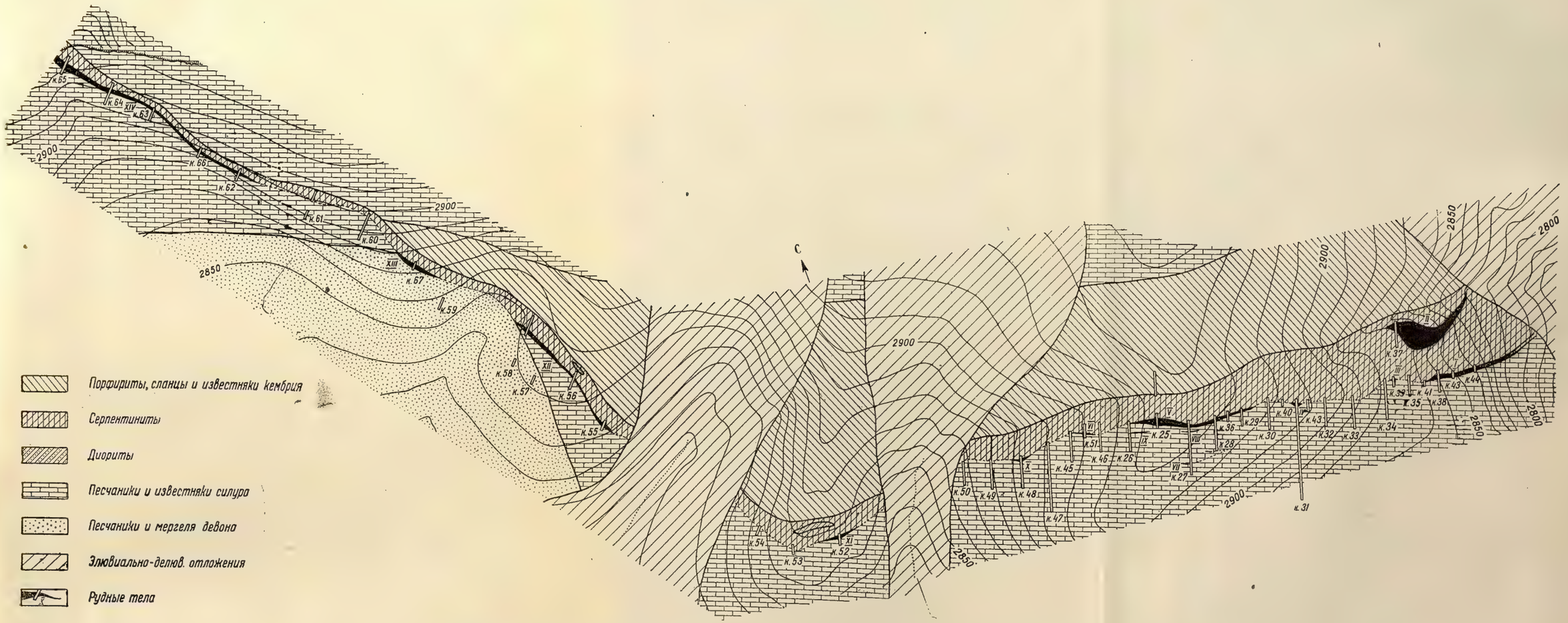
последовательности геологических событий, совокупность которых обусловила современное геологическое строение района.

Древнейшей в пределах района является известняково-порфиритовая формация кембрия, пользующаяся широким распространением в центральной и западной частях района. По литологическому составу она легко делится на два отдела — известняковый и порфиритовый, соединенные постепенными переходами. В составе ее преобладают серые массивные кристаллические битуминозные известняки. Органических остатков в них обычно не сохранилось, и только изредка, при тщательных поисках, удавалось находить слои, богатые известняковыми водорослями. В известняках встречаются стяжения и прослои черного силицилита, затем крупные массы метасоматических кварцитов и, наконец, горизонты зеленокаменных эффузивов. Последние особенно широко развиты в составе порфиритового отдела формации. Среди них встречаются диабазовые и авгитовые порфириты, реже — кератофиры и порфироиды, породы сильно катаклазированные и испытавшие глубокое зеленокаменное изменение. Порфириты иногда отчетливо переслаиваются с известняками и сопровождаются хлоритизированными глинистыми и туфовыми сланцами, представляя, очевидно, синхронные известнякам образования. Большая часть обнаруженных в известняках водорослей представляет собой неизвестные в литературе новые виды. По заключению изучавшей их П. С. Краснопеевой, подобные данным сферические водоросли встречались в Потехинском районе Кузнецкого Алатау в известняках енисейской свиты А. Н. Чуракова вместе с водорослями и археоциатами низов среднего кембрия. Кроме них, нам удалось встретить мелкие оолитоподобные Osagia ovosimilis Vol, которые, по данным А. Г. Вологдина, характерны для среднего кембрия Зап. Саяна; вместе с ними в одном случае — правда, в гальке силурийского конгломерата, лежащего на слоях с Osagia, а не в коренном залегании, были найдены мелкие археоциаты. Таким образом, имеется достаточно убедительный материал для решения вопроса о возрасте данной формации, которая, видимо, относится к кембрию, хотя не исключена возможность, что нижние горизонты ее известнякового отдела спускаются в докембрий. По литологическому составу описанная формация обнаруживает большое сходство с аналогичными толщами кембрия других горных районов Западной Сибири. По данным В. П. Нехорошева[1] и геологов Западно-Сибирского геолого-разведочного треста, эта формация широко развита в Горном Алтае и продолжается далеко на СЗ до низовьев р. Катуни.

---

[1] В. П. Нехорошев. Материалы по геологии Горного Алтая. Тр. ВГРО, в. 177, 1932.

МАСШТАБ 1 : 4000



ГЛАВНОЕ РУДНОЕ ПОЛЕ (РАЗВЕДОЧНЫЙ УЧАСТОК № 2) ЧАГАН-УЗУНСКОГО РТУТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

(Составлено по работам 1934 г. инж. В. А. Кузнецовым)

Ойротия

Кембрийская формация прорвана ультраосновной интрузией перидотитов. Главный массив перидотитов представляет собою довольно крупное эллиптическое в плане тело, достигающее 10 км по длинной оси и до 3 км в поперечном сечении. Форма и положение плутона явно подчинены структуре вмещающего континента. Интрузия представлена гарцбургитами и лерцолитами, в большей части нацело серпентинизированными, и сопровождается комплексом характерных спутников гипербазитов в виде гранатовых, тальковых и кварцево-карбонатовых пород. Исключительная приуроченность гипербазитов только к кембрийской формации и полное отсутствие их во всех более молодых свитах дает основание считать, что возраст интрузии близок к кембрию. Фактический материал по гипербазитам соседнего Зап. Саяна подтверждает это положение.[1]

Следующей по возрасту является трансгрессивно лежащая на описанной выше формации мощная толща нормально осадочных пород: конгломератов, граувакк, песчаников, глинистых сланцев и известняков, переслаивающихся между собою. Породы этой формации в большинстве случаев окрашены в серый и зеленоватый цвет и слабо метаморфизованы. Формация собрана в открытые крупные складки с.-з. простирания, осложненные дополнительными складочками второго порядка. Шире всего она развита на правом берегу р. Чуи, где принимает участие в строении Курайского хребта.

Возраст курайской формации определяется как силурийский и, вероятно, верхнесилурийский, так как она лежит на кембрии и перекрывается, в свою очередь, верхним девоном. В гальке верхнедевонского базального когломерата обнаружены, на ряду с типичными породами данной формации, известняки с фауной верхнего силура. Судя по работам зап.-сиб. геологов, подобные песчаниково-сланцевые толщи широко развиты в соседних участках Юго-Восточного Алтая.

Несколько особняком стоит зажатая в тектонической депрессии свита черных и серых глинистых сланцев песчаников и известняков, развитая в виде полосы вдоль долины р. Чаган-Узуна и названная чаганузунской формацией. Породы этой формации сильно дислоцированы и рассланцеваны. В горизонтах известняка встречается плохой сохранности фауна брахиопод и кораллов среднего девона.

Наиболее молодой из свит палеозоя является красноцветная эффузивно-осадочная формация верхнего девона. Она начинается мощными базальными конгломератами, которые выше сменяются горизонтом эффузивов. Среди последних преобладают кислые кварцевые порфиры и фельзиты и их туфы. Меньшее распространение имеют

[1] В. А. Кузнецов. Новые данные по геологии Зап. Саяна. Вестник ЗСГГТ, в. 2, 1934.

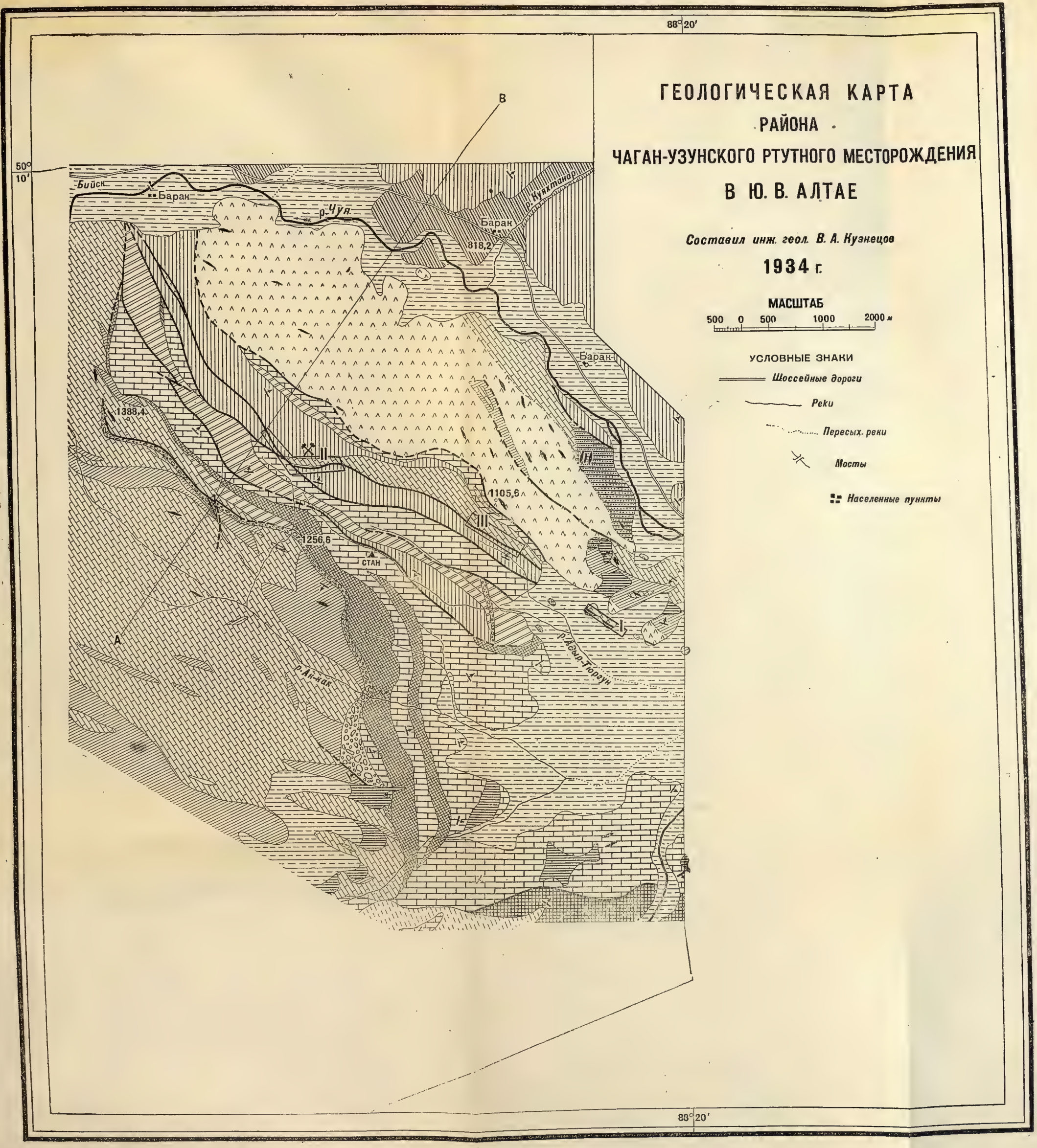
основные мелафиры и порфириты. Эффузивы обладают красными и бурыми цветами и резко отличаются от древних своей свежестью и отсутствием следов метаморфизма. В верхних горизонтах формации преобладают красные и пестрые песчаники, мергели и известняки, местами с обильной фауной мшанок, кораллов и, особенно, брахиопод. Судя по широкому развитию таких форм, как Atrypa reticularis Lin.; Anathyris phalaena Ph.; Spirifer archiaci Murch; Spirifer vernenili Murch и др., мы имеем здесь франский ярус верхнего девона. Формация залегает трансгрессивно на более древних кембрийской и силурийской толщах и окаймляет с В и ЮВ кембрийский горст. Формация слабо дислоцирована в открытые складки постумного характера. На фиг. 2 приведен характерный разрез формации по р. Аккая.

Фиг. 2. Разрез красноцветной толщи по р. Аккая

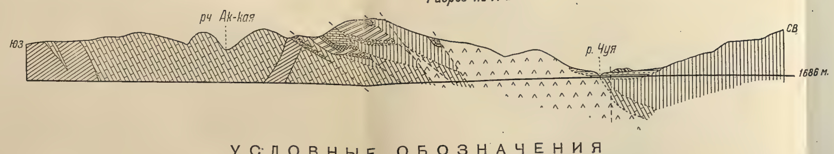
Формации палеозоя прорываются дайками габбро, диоритов, реже диабазов и порфиритов. Кроме древней ультраосновной интрузии кембрийского возраста, в районе фиксируются каледонские кварцевые диориты и герцинские адамеллиты.

В степной части района широко развит покров третичных озерных ракушников, конгломератов и плотных глин. Наконец, здесь же обширные пространства покрыты четвертичными моренными, флювио-гляциальными и аллювиальными рыхлыми отложениями.

В заключение несколько слов о новейшей тектонике района. Из геологической карты видно, что новейшие дизъюнктивы в нашем районе веерообразно разветвляются и окаймляют древний кембрийский горст. Наиболее интересная ветвь с.-з. направления представляет собой сложный пучок приблизительно параллельных линий. Последние образуют в плане довольно сложный рисунок, обусловленный сочетанием различных углов падения дизъюнктивов с рельефом местности. Очевидно, здесь имеет место сложное нарушение типа чешуйчатого глыбового надвига, приуроченного к старому тектоническому шву, захватившее краевую часть горста. Эта сетчатая система дизъюнктивов, в результате гидротермальной деятельности циркулировавших по ней растворов, была в той или иной степени минерализована. Интересный и имеющий большое практическое значение вопрос о возрасте дизъюнктивов и связанного с ними ртутного оруденения нельзя еще



Разрез по А-Б



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Cm
- Серые мраморизованные битуминозные известняки и кварциты.
- Зеленокаменные порфириты, туфы и сланцы.

- Перидотиты и серпентиниты.
- Амфиболиты и гранатово-амфиболовые гнейсы.

S
- Курайская формация: конгломераты, песчаники, сланцы, известняки S.

- Чаган-Узунская формация: черносерые сланцы и песчаники D_2.

D_3^1
- Базальные конгломераты.
- Порфириты и мелафиры.
- Кварцевые порфиры и их туфы.
- Красные и пестрые песчаники, мергели и известняки.

Tr
- Третичные конгломераты, ракушники, пески и третичная кора выветривания.

Q
- Четвертичные ледниковые отложения.

Q
- Четвертичные аллювиально-делювиальные отложения.

- Нориты.
- Дайки метадиоритов, габбро, порфиритов и др.
- Линии дизъюнктивных нарушений.
- Участки рудной полосы, разведанные в 1934 г.
- Главное рудное поле месторождения.

Офротип

считать достаточно ясным. В пределах района в этих нарушениях принимают участие верхний девон и секущие его герцинские интрузивы; таким образом, возраст дизъюнктивов определяется как послегерцинский. Отношения третичных отложений к дизъюнктиву нам не удалось наблюдать, но из работ В. П. Нехорошева известно, что на восточном простирании этих дизъюнктивов наблюдались дислокации третичных буроугольных отложений, что дало ему основание говорить о наличии на Алтае альпийской дислокации.[1] Весьма вероятно, что возраст наших дизъюнктивов и минерализация будут также альпийскими, но этот вопрос требует еще уточнения. С другой стороны, есть основания считать разломы и их минерализацию дотретичными и, на основании аналогий с полиметаллическими и золото-медно-кварцевыми месторождениями Алтая и Северо-Восточного Казахстана, связывать, как это делает Ф. Н. Шахов,[1] наше оруденение с киммерийской эпохой диастрофизма.

III

Под месторождением следует иметь в виду всю оруденелую зону, отвечающую зоне дизъюнктивных нарушений. Последняя работами 1934 г. прослежена на протяжении 12 км. Восточный конец оруденелой зоны расположен среди мелкосопочника на левом берегу широкой долины р. Чаган-Узуна, в степной легкодоступной местности. Отсюда зона оруденения прослеживается по направлению на з.-с.-з. и поднимается по склону хребта на его вершину. На вершине расположен участок, наиболее обогащенный по количеству рудных тел и содержанию киновари. Затем рудная зона, благодаря сочетанию ее с.-в. падения с наличием крутого северного склона, меняет свое направление на СЗ и спускается до террасы р. Чуи, где и теряется. Продолжения и на З и на В работами истекшего года еще не прослежены. Разница в гипсометрических высотах в различных точках рудной полосы достигает 1000 м.

Минерализация в пределах зоны проявляется неравномерно и неповсеместно, будучи приурочена в основном к одной из линий, отвечающей, вероятно, наиболее резко выраженному и глубокому разлому. Некоторые следы оруденения в виде вкрапленности киновари в песчаниках и известняках, при наличии характерных карбонатных пород — обычных спутников киновари, встречаются и за пределами главной линии рудных тел, но значительно реже. Основным рудным

[1] В. П. Нехорошев. Проявление альпийской дислокации на Алтае. Вестник Геол. ком, т. XXVI, в. 2, 1927.

[2] Ф. Н. Шахов. К вопросу о постановке геологических исследований и поисковых работ на Алтае. Вестник ЗСГГТ, в. 1, 1935.

минералом является киноварь. Последняя связана, главным образом, с характерными кварцево-карбонатными породами, которые и являются основной рудой месторождения. Эти рудные породы образуют обычно довольно хорошо морфологически обособленные рудные тела. Последние обладают линзо- или чечевицеобразной в плане формой. Обычно они образуют четочную систему линз, разобщенных пережимами с сохраняющимся в них проводником. Форма и положение рудных тел в пространстве строго подчинены структуре континента, в данном случае — линиям дизъюнктивов, вдоль которых расположены рудные тела.

Кроме этих, морфологически хорошо выраженных линейных рудных тел, киноварь иногда встречается в боковых породах, т. е. песчаниках и известняках, в виде тонких жилок и налетов по трещинкам или в виде мелких вкрапленников в них.

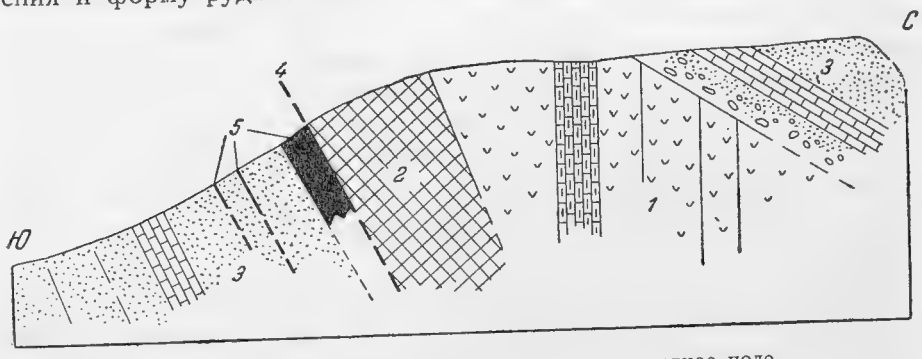
Характер оруденения весьма выдержан по всей рудной зоне и, что особенно важно, на различных гипсометрических высотах. Рудные растворы, поднимаясь по удобным для проникновения путям, каковыми в первую очередь являлись некоторые трещины дизъюнктивных нарушений, образовали несколько обогащенных участков. Поисками 1934 г. было вскрыто 3 таких участка, расположенных на одной линии з.-с.-з. простирания.

По своему геологическому строению и характеру оруденения все участки однотипны. Поэтому достаточно более подробно охарактеризовать один из них, — именно главный рудный участок; остальные исследованные участки рудной полосы отличаются лишь более низкой степенью оруденения.

Главное рудное поле (или разведочный участок № 2) расположено на вершине хребта в центре изученного района на абсолютной высоте 3081 м и представляет собою вытянутую в з.-с.-з. направлении полосу в 1700 м длиною, грубо совпадающую с направлением гребня хребта. Южный склон последнего глубоко расчленен поперечными логами— верховьями р. Аккая и Атыр-тюргун. Рудная полоса вытянута вдоль южного склона и, таким образом, глубоко вскрыта естественными «выработками» на глубину 130—150 м. Минерализованной является трещина разлома, отделяющая порфириты и метаморфизованные сланцы кембрия с С от серых песчаников и известняков силура и с Ю — от девона. Вдоль трещины втерта полоса сильно перемятых змеевиков, примерно в 40 м мощности, в которых зажаты короткие дайки метаморфизованных диоритов. Рудные тела залегают, главным образом, вдоль самой трещины, имея в висячем боку змеевики, а в лежачем—песчаники. Реже они лежат в виде параллельных полос среди песчаников или змеевиков. По форме рудные тела приближаются к чечевице- или линзообразным в плане. В вертикальном сечении они

могут быть и линзами, и трубчатыми жилами. Размеры рудных тел вариируют от 8 м по длине и 0.5 м по мощности до 240 м длины при 4.5 м мощности. При выдержанном з.-с.-з. или широтном простирании тел они обнаруживают северное и северо-восточное довольно крутое падение.

Разрез главного рудного поля (фиг. 3) иллюстрирует тип оруденения и форму рудных тел.



Фиг. 3. Схематический разрез через главное рудное поле.

1 — кембрийские порфириты и известняки, 2 — серпентиниты, 3 — силурийские конгломераты, песчаники, известняки, 4 — линия дизъюнктивного нарушения, 5 — рудные тела

Рудные тела сложены белой или серой метасоматической кварцево-карбонатной породой с хорошо выраженной брекчиевой текстурой. В состав ее входят обломки боковых пород, т. е. змеевиков и песчаников, в различной степени замещенных рудными растворами, и цементирующие их собственно жильные и рудные минералы. Состав последних отличается простотой и однообразием. Преобладающим компонентом является сложный карбонат Mg, Fe и Ca, содержащий, видимо, анкерит или брейнерит, реже—кальцит. Затем следуют аморфный кремнезем и кварц. Рудным минералом является почти исключительно киноварь. В зоне окисления ее сопровождают самородная ртуть и слабые натеки медной зелени. Обращает на себя внимание отсутствие обычного спутника киновари—сурьмяного блеска. Исследование руд под микроскопом показало, что, кроме господствующей в составе рудных минералов киновари, присутствуют, но в очень небольшом количестве, пирит, пирротин и лимонит. Киноварь обычно образует аллотриоморфный аггрегат мелких зерен, размеры которого измеряются долями миллиметра (0.01—0.2 мм). Такой аггрегат киновари нередко образует неправильные извилистые жилки. Иногда киноварь проникает между зернами прозрачных минералов в очень мелких ангедральных зернышках. При срастаниях с киноварью прозрачные минералы сохраняют свои кристаллические очертания; это дока-

зывает, что киноварь отлагалась позднее почти всех минералов, слагающих рудные тела. С иммерсионным объективом в киновари почти постоянно видны мельчайшие включения пирротина, измеряемые тысячными долями миллиметра, имеющие округлые очертания и разбросанные равномерно по зерну киновари. Включения пирротина можно рассматривать как пятнистую структуру распада киновари и пирротина. Пирита в шлифах очень немного. Качественная микрохимическая реакция показала присутствие в пирите мышьяка. Зерна пирита обладают неправильными очертаниями и размерами 0.03 мм. Иногда тонкие жилки прозрачного минерала секут зерна пирита. Пирит, кроме того, можно наблюдать в очень мелких зернах, сохранившихся в аллотриоморфном аггрегате киновари, причем в этих случаях они имеют изъеденные, неправильные очертания. Таким образом, пирит отлагался, очевидно, ранее киновари. Пирит постоянно замещается лимонитом.

Надо думать, что в составе руд, кроме этих минералов, участвуют и другие, встречающиеся еще реже и в меньшем количестве. Дальнейшее более детальное изучение руд, вероятно, даст возможность обнаружить их. В шлихе измельченных руд, кроме обычных киновари и пирита, в одном случае был обнаружен арсенопирит. Вероятно, имеется какой-либо и из медьсодержащих минералов, так как присутствие следов меди устанавливается химическими анализами.

Один из химических анализов руды дал следующие результаты: (в процентах):[1]

SiO_2	30.78	TiO_2	следы
Al_2O_3	3.10	HO	0.27
Fe_2O_3	5.15	P_2O_5	следы
CaO	16.27	S	0.49
MgO	14.33	Co	следы
CO_2	28.60	Cu	„
MnO	следы		

Остальные анализы состава руд для разных рудных тел показали присутствие тех же компонентов. Во всех пробах не обнаружено Sb, Zn, Pb, Ag и Au. Следует отметить, что по данным Н. Н. Горностаева некоторые штуфные пробы обнаруживали, хотя и незначительное, содержание Cu, Zn и Ag и следы Au. Н. Н. Горностаев,[2] также отмечает отсутствие сурьмы.

Геологическая обстановка, морфологические признаки и состав рудных образований позволяют судить о генезисе месторождения. Со-

---

[1] Анализ произведен в химической лаборатории Западно-Сибирского разведочного треста, в г. Томске.

[2] Н. Н. Горностаев. Ртуть в Западной Сибири. Полезные ископаемые Западной Сибири, т. I, стр. 276, 1934.

вершенно очевидно, что месторождение связано с тектонической зоной разлома юного альпийского или киммерийского возраста. Как и большинство ртутных месторождений, данное месторождение не относится к телемагматическим. Минерализация явилась результатом деятельности термальных источников, приносивших в растворах карбонаты кальция и магния, кремнезем и сульфиды. Растворы поднимались по наиболее доступным для них путям, каковыми являлись трещины разломов, и действовали на брекчию трения, причем замещали кремнезем и карбонатами обломки боковых пород, а затем цементировали их теми же кварцем, карбонатами и рудными минералами. Считается установленным, что основным растворителем киновари являются щелочные растворы, в которых ртуть присутствует в соединениях типа $HgS\ Na_2S_2$.[1]

Лагерь ртутной разведки Акташ (у Чибита)

Одной из причин концентрации киновари и сопровождающих ее жильных минералов, главным образом, вдоль одной из трещин разлома, послужило то обстоятельство, что в висячему боку последней имелись массы притертых рассланцеванных змеевиков. Они явились хорошим водоупорным горизонтом для поднимающихся с глубины рудоносных растворов. Надо думать, что присутствие в рудных массах большого количества магния, некоторой примеси никеля и следов кобальта объясняется тем, что растворы заимствовали эти элементы из серпентинитов, явившихся в данном случае вмещающими боковыми породами.

IV

Данное месторождение еще не разведано, и произведенных в 1934 г. поисковых работ далеко недостаточно для исчерпывающей оценки его перспективных запасов. Об истинных же запасах руды и металла говорить вообще преждевременно. Несомненно, однако, что если считать установленным широкое проявление в районе минерали-

[1] Г. Берг. Геохимия месторождений полезных ископаемых, стр. 242—245. 1933.

зации, связанной с юными дизъюнктивами, и если считать за месторождение в целом всю зону минерализации, в пределах которой оруденение встречается на различных гипсометрических высотах с амплитудой в 1000 м, то уже это говорит в пользу месторождения. Можно думать, что возможности месторождения не исчерпываются участками, исследованными в 1934 г. Тип месторождения, приуроченного к мощ-

Лагерь ртутной разведки Акташ (у Чибита)

ной тектонической зоне, позволяет рассчитывать на большую глубину и на широкое линейное распространение оруденения, что в значительной мере и подтверждается имеющимся фактическим материалом.

Из трех участков, освещенных предварительными поверхностными разведками, два участка, по данным бороздового опробования и результатам химического анализа проб, оказались практически неинтересными и не заслуживающими дальнейших более детальных разведочных работ. Зато разведочный участок, расположенный на вершине хребта, т. е. главный рудный участок, представляет значительный интерес. В нем сосредоточены крупные массы оруденелых пород; и хотя средние содержания металла в них—по данным химического анализа—оказались ниже предполагавшихся и приведенных в предварительном отчете по месторождению,[1] но в ряде рудных тел

[1] В. А. Кузнецов. Чаган-Узунское месторождение ртути. Вестн. Зап.-Сиб. ГГГТ, в. 5, 1934.

они достаточно высоки, чтобы оказаться промышленными в местных экономических условиях. Выделение из общей массы рудной породы достаточно обогащенных участков с промышленным содержанием ртути оказалось в данное время затруднительным, вследствие очень неравномерного распределения обогащенных кустов или столбов внутри рудных тел. Выделение рентабельных участков явится, очевидно, одной из задач дальнейшей детальной разведки.

В пределах главного рудного участка поверхностной разведкой вскрыто всего 14 рудных тел, из которых по результатам опробования 10 обладают заметным содержанием киновари. Размеры рудных тел можно представить следующей таблицей:

№ рудного тела	Длина м	Средняя мощность м
I	116.4	3.67
II	26.0	3.20
III	12.4	0.80
IV	14.0	2.60
V	132.8	4.70
VII	8.0	0.50
X	30.4	1.15
XI	38.4	1.80
XII	150.4	3.43
XIV	238.0	4.50

Таким образом, если на основании проведенных исследований еще нельзя говорить об истинных запасах месторождения, то для благоприятной оценки его возможностей имеется достаточное количество наблюдений и фактических данных. Очевидно, что месторождение может обладать значительными запасами, почему и заслуживает серьезного внимания и постановки в нем детальных разведочных работ. Продолжение поисков в пределах рудной полосы, возможно, даст новые точки оруденения, и ценность месторождения в таком случае значительно возрастет.

Детальные разведочные работы необходимо сосредоточить на главном рудном участке. Разведки должны уточнить контуры рудных тел с поверхности и провести детальное опробование их методом задирки, ставя целью выделение и оконтуривание участков с явно промышленным содержанием. Следующей задачей является разведка на глубину, для чего наиболее целесообразной в данных условиях будет проходка нескольких шурфов. Наконец, налицо перспективы дальнейших находок новых обогащенных рудных участков на простирании рудной полосы. Интересна проблема практической ценности руд типа

вкрапленников в боковых породах, и в этих направлениях целесообразно сосредоточить внимание будущих геолого-поисковых работ.

Есть целый ряд указаний, что Чаган-Узунское месторождение не единственное в Юго-Восточном Алтае. Так, на продолжении установленной нами широтной зоны минерализации к западу во многих речках — правых притоках р. Чуи (Айгулак, Ербалык и др.) — в окрестностях с. Чибит в шлихах была обнаружена киноварь. Дальше на З в окрестностях с. Катанда Усть-Коксинского аймака, по данным Ойротского облплана, были найдены и киноварь, и самородная ртуть в коренных выходах. Есть сведения о подобных находках и в восточном продолжении минерализованной полосы. Эти данные дают основание предполагать о наличии целой зоны ртутного оруденения, возможно, совпадающей с одной из широтных зон юных разломов, которые установлены в Центральном и Юго-Восточном Алтае В. П. Нехорошевым, в его работе О некоторых новых малоизвестных месторождениях полезных ископаемых в Горном Алтае (Изв. ГГРУ, т. XLIX, № 6, 1930). Приведенный материал послужил основанием к организации в пределах Ойротии дальнейших широких геолого-поисковых работ на ртуть.

Почти все заслуживающие исследования новые точки тяготеют к Чуйскому тракту и находятся в сравнительно благоприятных транспортных условиях.

Б. Ф. СПЕРАНСКИЙ

НЕРУДНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ ОЙРОТИИ[1]

Минералогическое образование мы признаем месторождением полезного ископаемого только при совпадении ряда моментов. Совершенно недостаточно одного лишь скопления в данной точке минералов или горных пород, находящих себе прямое, либо косвенное применение в хозяйственной деятельности человека вообще. Необходимо, чтобы подобные образования находились в таких формах, условиях и количествах, при которых на данном уровне техники возможно было их использование. Также необходимо, чтобы это использование было экономически целесообразно, хозяйственно выгодно уже в данной конкретной обстановке района и страны или в условиях предвиденного ближайшего будущего ее развития.

Многочисленные точки с гнездами гематита в Кош-Агачском аймаке, представлявшие важнейшие промышленные месторождения в отдаленные время чудьской культуры, ныне интересны лишь для геологов своими геохимическими образованиями и не имеют никаких перспектив стать в будущем экономически интересным объектом. Теперь они не могут значиться в списке промышленных месторождений полезных ископаемых области. Наоборот, коккульские пегматиты с исключительно обильной вкрапленностью молибденита и особенно вольфрамита, и общими объемами их, позволяющими предвидеть здесь весьма крупные запасы этих минералов, никогда не были в прошлом объектом промышленного использования. Недавно поставленные крупные разведочные работы вскоре же были прекращены, ибо выяснилось, что при самых благоприятных результатах промышленная эксплоатация этих пегматитов будет ныне экономически невыгодной в силу исключительно тяжелых географических условий района. Тем не менее, коккульские пегматиты безусловно нужно рассматривать как п р о м ы ш л е н н о е месторождение, ибо нет сомнения, что уже в недалеком будущем они будут иметь определенное значение для хозяйства страны.

---

[1] По архивным и литературным источникам.

Нерудные ископаемые, как общее правило, мало транспортабельны. Поэтому они получают промышленное значение лишь на сравнительно высоком уровне развития не только всей страны, но и данной области в частности. И в наши дни, именно среди этого рода минеральных образований можно найти наибольшее количество разительных превращений горных пород, вчера еще не привлекавших к себе никакого внимания, в объекты подчас исключительной хозяйственной важности.

Кто 12—15 лет назад интересовался в Кузбассе гравием и дресвой? Впервые вопрос о них как о важных хозяйственных объектах был поставлен в связи с постройкой железной дороги: нужен был материал для балластировки полотна. Ряд специально поисковых разведочных партий до сих пор не разрешил этой проблемы. До сих пор этот материал привозят из дальних мест — за многие десятки и даже сотни километров.

Но вопрос о гравии и дресве получил значение первостепенной хозяйственной важности, когда новейшие шахты — гиганты Кузбасса — потребовали колоссального количества этих материалов для мокрой закладки выемочных пространств. Дальнейшее развитие Прокопьевска в наши дни стоит в зависимости от удовлетворительного разрешения проблемы закладки.

Развивающаяся металлургия поднимает вопрос о формовочных землях; уже сейчас остро стоит вопрос о доломитах, известняках, магнезите, кварцитах и т. п. Общеизвестно, что удельный вес нерудных ископаемых в экономике горной промышленности данной страны является хорошим показателем общего уровня ее индустриального развития. В такой стране, как Америка, суммарная ценность валовой продукции горнодобывающей промышленности нерудных, даже без горючих, уже в 20-х годах стала на один уровень с добычей руд металлов. Наш Союз стремительно идет по тому же пути.

До самого последнего времени лишь очень немногие виды нерудных ископаемых могли привлечь промышленное внимание в такой хозяйственно и культурно отсталой стране, какой еще недавно была Ойротия. Добывать стоило только дефицитные или очень ценные ископаемые, так как для этого приходилось преодолевать суровые природные условия края, отдаленность транспорта и специфические трудности в организации промышленных предприятий. Именно этими обстоятельствами и объясняется исключительная скудость списков и сведений в архивных и литературных материалах по интересующему нас вопросу. Скудость наших сведений отнюдь не свидетельствует о недостатке этого вида ископаемых в области. Из нерудных ископаемых, видимо, наибольший промышленный интерес вызывал а с б е с т. Первые сведения о нем в Ойротском Алтае относятся еще к 1856 г.,

когда асбест был найден партией горного поручика Ковригина близ Чуйского тракта, на обоих берегах р. Чуи, у устья р. Чаган-Узун, т. е. в районе ныне известного Чаган-Узунского ртутного месторождения. В 1885 г. некий Астафьев открыл месторождения на Теректинском хребте в вершинах р. Казнахты, левого притока Катуни. Оно становится предметом серьезного промышленного внимания возникшего в 1898 г. в Петербурге акц. об-ва «Уралит». В 1899 г. оно послало на Алтай первую специальную экспедицию с заданием осмотреть и разведать Теректинские месторождения асбеста.

В процессе геолого-поисковых работ экспедиции был открыт целый ряд подобных месторождений как в том же Теректинском хребте, так и на северных склонах Катунских Альп.

В 1905 г. права на ойротский асбест перешли к некоему М. М. Имшенецкому, который основал «Южно-Алтайское асбестовое т-во». Т-во повторяет разведочные и поисковые работы «Уралита» и распространяет их на все выявленные к тому времени на Алтае точки вне района, непосредственно тяготеющего к Уймону. Впрочем, эти последние не вызвали у Т-ва особого интереса, так как в своих трех отчетах,[1] носящих определенно рекламный характер, оно упоминает о них весьма кратко.

Т-во сосредоточило свое внимание на Уймонских месторождениях, из которых, видимо, наиболее заинтересовалось Казнахтинскими и особенно Батунскими месторождениями. На первом им было добыто около 1.5 т высокосортного асбеста, причем в отчетах сказано: «Добытый асбест с большим трудом можно было спускать только на вьюках».

На Батунском месторождении, значительно более доступном, были организованы более крупные пробные добычные работы и построена небольшая сортировочная фабрика, действовавшая при помощи конного привода. В начале империалистической войны фабрика была сожжена, дальнейшее развитие дела остановилось. По другим источникам, фабрика сгорела еще в 1909 г., успев переработать всего 146 м³ руды. Причиной пожара был поджог, организованный агентами самого Т-ва, желавшего получить страховую премию и выйти из затруднительного положения, когда выяснилось, что Алтайским месторождениям асбеста было приписано большее практическое значение, чем они имели на самом деле.

Промышленная история Уймонских месторождений этим не исчерпывается. В 1917 г. им заинтересовывается акц. об-во «Треуголь-

[1] Проспект асбестовых залежей в Алтайском округе. Пояснительная записка об асбестовых залежах «Южно-Алтайского асбестового т-ва» и отчет по выполнению работ в лето 1908 г.

ник», которое в том же году посылает на Алтай геолога О. М. Аншелеса для экспертного осмотра месторождений. В опубликованном в 1925 г. отзыве[1] он дает отрицательную оценку месторождениям; в течение длинного ряда лет никаких новых работ на них не ставится. Подобная оценка нуждалась в проверке, в особенности, если сопоставить ее с довольно длинной промышленной жизнью месторождений и с наличием в литературе статей, как теперь ясно, рекламного характера. Такая проверка была предпринята в 1930 г. Институтом неметаллических ископаемых, отправившим на Алтай специальную партию во главе с инж.-геологом Н. Д. Меркурьевым. Партия произвела весьма обстоятельные осмотры и опробовательные работы, сопровождая их изучением геологического строения и генезиса месторождения. Результаты работы изложены Меркурьевым в интересной, но, к сожалению, неопубликованной записке.[2] Партией были осмотрены и изучены районы следующих групп месторождений.

1. Околь-Сугашской группы, охватывающей ряд месторождений, находящихся на водораздельном хребте между верховьями рек Бол. и Мал. Сугаш и ключа Батунного, левого притока р. Окол. Речки эти — правые притоки р. Катуни и берут свое начало на северном склоне Катунских Альп. К этой группе относится известное Батунское месторождение в верховьях одноименного ключа.

2. Кайтанакской группы, расположенной на левобережной стороне Катуни и тяготеющей к поселку того же имени на Катуни. Сюда относятся месторождения по Тужину логу, по левому склону Ясашина лога и в вершине ручья Бильяш.

3. Казнахта-Еломан-Катандинской группы, охватывающей многочисленные месторождения, расположенные в Теректинском хребте, в верховьях речек, по имени которых названа вся группа. Наиболее интересно в ней Казнахтинское месторождение по своим промышленным данным и по особенностям геологического строения. Именно здесь были добыты упомянутые раньше 1.5 т отборного высокосортного асбеста.

4. Аккемской группы, охватывающей месторождения, расположенные по самой р. Аккему, правому притоку Катуни, берущему начало под Белухой, и по р. Ороктою, правому нижнему притоку Аккема.

Все это — месторождения хризотил-асбеста. Они приурочены к относительно небольшим телам змеевиков, подчиненных формации

---

[1] О. М. Аншелес. Месторождения асбеста в верховьях р. Катуни. Горн. журн., № 6, 1925, стр. 453—454.

[2] Н. Д. Меркурьев, инж.-геол. Месторождения асбеста центральной части Горного Алтая, 1931 (рукопись Отд. фондов ЗСГГГТ, Д—105, 51—О).

зеленых филлитизированных сланцев, переслаивающихся с кварцитами и редкими, спорадическими, небольшими линзочками известняка. Формация относится к так называемому кембро-силуру алтайских геологов. Во всех перечисленных районах, а также по рр. Чуе и Чаган-Узуну, в районе р. Каира, притока Аргута, и в ряде других месторождений асбеста, змеевики образовались путем метаморфизма интрузий основных пород не только процессами собственных автометаморфных воздействий, но, видимо, и процессами, связанными с позднейшими интрузиями гранитной магмы. Выходы ее пород в большинстве случаев удается констатировать по близости. Соответственно измененными оказываются и породы, вмещающие асбестоносные змеевики.

Змеевики так же, как и вмещающие их породы, в сильной степени дислоцированы, с образованием мощных зон смятий и рассланцеваний в них. Смятия захватывают и гранитные тела. Плотные змеевики сохранились только небольшими участками среди смятых змеевиков. Относительно менее нарушены змеевики, развитые в вершинах правых притоков верховьев р. Казнахты. Вместе с змеевиками были смяты и жилы хризотил-асбеста, возникшего первоначально в форме поперечно-волокнистых образований, но в процессе испытанных деформаций, перешедших в продольно- и реже косо-волокнистые асбесты. Свою первоначальную структуру сохранили за редкими исключениями лишь небольшие, маломощные, изолированно встречающиеся жилки. Исключение составляют Казнахтинские месторождения, где был встречен поперечно-волокнистый асбест с длиной волокна в 4 см, весьма хорошего качества.

Преимущественно развитый в месторождениях продольно-волокнистый асбест обладает в большинстве случаев низкими техническими качествами — малой прочностью волокон.

Проведенное Н. Д. Меркурьевым опробование наиболее обещающего Батунского месторождения дало следующие средние цифры (в процентах):

Таблица 1

Выход асбеста	Промежуточн. продукт	Пустая порода	Выход асбеста в зависимости от длины волокна		
			6 мм	от 6 до 3 мм	короче 3 мм
1.30	12.74	85.96	7.50	41.72	50.78

Цифры говорят, что при общем весьма низком проценте выхода асбеста из горной массы в месторождении преобладают его низшие торговые сорта. Можно ожидать, что и в других месторождениях

участие высоких сортов в общем выходе будет ничтожно. В этом отношении особняком стоят Казнахтинские месторождения, благодаря нескольким сериям жил поперечно-волокнистого асбеста, дающим высокосортные его разности.

Процентное содержание асбеста в горной породе в большинстве месторождений, по оценке Меркурьева, ничтожно. Только в Батунском месторождении можно рассчитывать на выход 1—1.5% от горной массы. На такой же процент выхода можно рассчитывать и в Казнахтинских месторождениях, но при условии разработки только небольших асбестоносных участков, заключающих серии жил поперечно-волокнистого асбеста.

Запасы асбеста в Уймонских месторождениях, по оценке Меркурьева, ничтожны.

Отмечая большую удаленность месторождения (400—500 км от ближайшей ж. д.) и его крайне трудную доступность (состояние грунтовых дорог и неизбежные 10—15 км вьючного транспорта), острый недостаток рабочих рук в районе и исключительно тяжелые в техническом отношении условия разработки, наконец, полное отсутствие местного спроса на асбест, Меркурьев склоняется к признанию, что «даже Батунское месторождение не имеет в настоящее время практического значения».

О других месторождениях асбеста на территории Ойротии Чаган-Узунском, Чулышманском, Каирском и т. п. наши сведения исключительно скудны. Все эти месторождения, видимо, более бедны, чем только что описанные. Впрочем, не надо упускать из виду, что в сущности все они вовсе не изучены, за единственным разве исключением Чаган-Узунского — первого открытого на Алтае месторождения асбеста (1856 г.), многократно подвергавшегося с тех пор осмотрам.

При дальнейшем геологическом изучении Ойротии открытие новых асбестоносных массивов не только не исключено, но даже, наоборот, весьма вероятно.

Наличие магнезита, связанного с змеевиком, отмечено несколькими авторами, занимавшимися асбестом. В частности, Н. Д. Меркурьев упоминает о них как при описании группы Теректинских месторождений, так и Аккемских и других. Они, видимо, еще никогда не были предметом специального промышленного интереса; никаких оценок их с этой точки зрения мы не встречаем.

С теми же змеевиками связаны хромиты — весьма распространенная и подчас обильная в них вкрапленность. В 1927 г. бийский краевед И. П. Комаров обнаружил его в змеевиках Ороктоя в виде самостоятельной, обособленной жилы мощностью до 1 м. Ту же жилу отмечает и Меркурьев.

Каустобиолиты Ойротского Алтая в виде твердого горючего, бурых и настоящих каменных углей известны уже давно, но в связи с особенностями экономики области не могли в прошлом представлять непосредственного промышленного интереса. Этим объясняется крайняя отрывочность тех сведений, какими мы о них располагаем. Относительно лучше известны нам бурые угли, найденные в двух районах Ойротии: в Чуйской и Курайской степях, у подножия хребта того же имени и в Самахинской степи при впадении р. Коксу в Аргут.

Первый угленосный район, расположенный вдоль Чуйского тракта, важнейшей транспортной линии области, наиболее давно известен и относительно лучше изучен. В связи с открытием по соседству ртутных месторождений он представляет уже в настоящее время промышленный интерес. Впрочем, некоторую хозяйственную заинтересованность в углях этого района обнаруживал еще до того Кош-Агачский аймак, расположенный за пределами лесной полосы. Уже в 1932 г. угли эксплоатировались кирпичным заводом, имевшим исключительное значение для аймака, где основной строительный материал — кирпич.

Чуйские угли подчинены песчано-глинистой продуктивной толще, содержащей растительные остатки, аналогичные остаткам из Самахинской степи и Зайсанской котловины. Там их монографически изучили, и ныне они известны под именем Ашутасского комплекса. М. Ф. Нейбург определяет стратиграфическое положение района, как верхнетретичное. Чуйскими растительными остатками специально занимался И. В. Палибин и еще позже, — по материалам сборов 1932 г. проф. В. А. Хахлов. Продуктивные отложения вместе с перекрывающими их четвертичными флювио-гляциальными и моренными отложениями приурочены к узкому грабену, образованному новейшими тектоническими движениями на Алтае. Литологические особенности продуктивных отложений свидетельствуют о возникновении их в виде более или менее региональных образований до зарождения Чуйского грабена, опускание которого создало лишь благоприятную обстановку для их сохранения от последующего сноса. Перекрывающие же их ледниковые отложения — это образования, накоплявшиеся в обстановке уже оформившегося грабена. В связи с этим продуктивные отложения на периферических частях грабена сильно дислоцированы, залегают непосредственно у дизъюнктивных зон с углами, близкими к вертикальным. В некотором удалении от них складчатость быстро затухает, и на небольшом расстоянии углы падения получают уже 10—15 и меньше градусов. Складки приспособляются к очертаниям грабена, т. е. имеют выдержанное широтное простирание. Третичные, продуктивного типа отложения, в виде отдельных

выходов, прослежены на протяжении почти всей северной половины Чуйской и Курайской степей (по южной окраине из-под моренных отложений обнажаются непосредственно уже палеозойские отложения).

Нормальный разрез угленосных отложений, их состав, мощность, изменение в различных точках района, угленасыщенность и т. п. — пока неизвестны. В разрезе, приведенном В. П. Нехорошевым,[1] на 25 м продуктивной толщи отмечено четыре прослойки бурого угля и углистого сланца, мощностью от 0.65 до 1.1 м. Всего пластов и пропластков констатировано 10 с суммарной мощностью 4.5 м. Насколько выдержаны по простиранию констатированные пласты угля, неизвестно. Свойства углей упомянутых четырех пластов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Пласты	Мощность (в м)	Влажность	Летучие без влажности	Беззольный кокс	Зольный кокс	Зола	Сера	Характер пламени	Кокс
		(в процентах)							
A. Бурый уголь со сланцем	1.10	7	46.34	8.26	46.56	38.30	0.78	Яркое	Не спекается
B. Пласты бурого угля	1.00	7.8	51.45	25.30	40.73	15.70	1.21	Длинное	„
C. Пласты бурого угля	0.75	5.20	25.07	4.88	74.93	70.04	0.32	Короткое	„
D. Бурый углистый сланец	0.65	4.40	21.30	0.55	74.56	74.10	0.21	Тусклое	„

Из приведенных анализов видно, что по своим качествам практическое значение могут иметь лишь пласты А и Б, которые к тому же имеют и большую, по сравнению с двумя другими, мощность.

О запасах и возможном практическом значении этих углей в настоящий момент говорить затруднительно. Промышленная же потребность в углях здесь вполне определенно выявилась уже в настоящее время. Она быстро возрастет в будущем, особенно, если принять во внимание отдаленные перспективы железной дороги в Монголию. Как пытается показать В. П. Нехорошев, даже при полной электрификации эта железная дорога, в силу местных условий, будет ну-

[1] В. П. Нехорошев. О некоторых новых малоизвестных месторождениях полезных ископаемых в Горном Алтае. Изв. ГГРУ, т. XLIX, № 6, стр. 58, 1930.

ждаться в бурых углях на своем южном участке. Изучение углей Чуйского грабена — первоочередная задача для Ойротии.

Второй подобный же островок продуктивных верхнетретичных отложений в Ойротском Алтае известен в Самахинской степи с 1885 г., по данным поисковой партии горного инженера Кокшарова. В его отчете можно найти указание, что им встречен здесь уголь весьма плотного сложения, буроватого цвета. Горит он хорошо, дает мало золы; исследованный пласт имеет мощность около 2 саж. В 1926 г. В. П. Нехорошев, а в 1930 г. Ф. Н. Шахов посетили район и дали краткое его описание. У первого мы находим указание на наличие здесь мощного сложного пласта до 2.65 м, состоящего из многочисленных пачек различных блестящих и матовых разностей бурых углей, углистого сланца и одного глинистого прослойка, в 20 см мощности. При анализе в лаборатории б. Геологического комитета блестящие разности угля дали следующие результаты: влажность 7.3%, летучих без влажности 54.35%, беззольного кокса 27.3%, зольного кокса 45.63%, золы 18.50%, серы 0.33%. Пламя длинное, яркое; кокс неспекающийся. Судя по анализам, этот уголь очень близок к метровому пласту Кош-Агачского месторождения.

Запасы данного месторождения ничтожны, так как возможная площадь развития третичных отложений очень невелика. Практического значения месторождение не имеет и в будущем иметь не будет, так как находится в малодоступной местности, в большом отдалении от населенных пунктов с исключительно вьючными путями сообщения.

Нормальные каменные угли находятся в аналогичных условиях грабенов, своими опусканиями предохранивших от смыва лоскуты продуктивной толщи, некогда имевшей, несомненно, иной, региональный характер развития. На основании растительных отпечатков В. А. Хахлов[1] сравнивает эти угли с кольчугинской свитой Кузбасса. Здесь встречаются:

Pecopteris Tchihatchewi (Schm.) Chachl. и Noeggerathiopsis sp.

Подобные угли известны в нескольких точках восточной части области, в особенности же многочисленны в районе, тяготеющем к Телецкому озеру. Из них наиболее известны угленосные отложения по р. Пыже, между устьем р. Тажурбак и р. Когаш. Месторождение было уже известно во времена исследований С. А. Яковлева.[2] Он отмечает на дне долины этой реки наличие выходов песчанистой

1. В. А. Хахлов, проф. Остатки пермокарбоновой флоры на Алтае. Мат. по геологии Зап.-Сиб. края, т. IV, 1934, Томск.

[1] С. А. Яковлев. Геологическое описание с.-з. четверти, л. 15, р. X, 10-верстн. карты Томск. губ. Тр. геол. части каб., т. VIII, 1907, СПб.

угленосной толщи с тонкими прослойками каменного угля, «не могущими иметь практического значения». Месторождение стало предметом промышленного интереса в 1920 г., когда по инициативе Алтайского горного отдела для его обследования была направлена специальная экспедиция с горным техником Чиняковым во главе. Как видно из отчета экспедиции, выехавшей слишком поздно и располагавшей слишком ограниченным временем и возможностями, она произвела лишь беглые осмотры. В пределах долины Пыжи, шириною в 4—5 км, а местами суживающейся, были констатированы угленосные отложения, собранные в умеренно крутые складки. В естественных выходах среди песчано-глинистых отложений были обнаружены оплывшие сажистые головы пластов угля, расчистить которые не удалось. В двух несколько лучших обнажениях было констатировано 5 пластов; наиболее мощный из них достигает 90 см. Позже ряд геологов посетили этот район. В 1929 и 1930 гг. район вошел в площадь десятиверстной геологической съемки района Телецкого озера, которую выполнил Н. Л. Бубличенко и его сотрудники.[1] Эти исследования не дали почти ничего нового в отношении пыжинских углей.

Свойства пыжинских углей иллюстрируются следующими аналитическими данными (табл. 3).

Таблица 3

№ анализа	Влажность	Углерод	Сера	Азот	Водород	Зола	Кокс	Летучие	Вид кокса	Вид пламени	Теплотвор. способн.	Цвет золы
1	1.69	3.05	0.08	1.10	0.30	38.32	Не определялось					
2	2.11	51.51	0.60	1.94	2.65	3.06	79.52	20.48	Рыхлый	—	4.965	—
3	3.11	63.20	0.86	2.77	3.34	2.45	82.00	18.00	Спекающийся	—	7.060	—
4	3.14	60.36	0.95	1.96	3.86	4.15	82.08	17.92	„	—	6.000	—
5	2.73	62.04	0.78	—	—	17.56	79.6	20.4	„	Светл. копт.	—	Коричневато-серый

Анализы 1, 2, 3 и 4-й произведены в бюро анализов при Сибирском технологическом ин-те в Томске. Проанализированы были четыре образца, доставленные областным инженером Ойротской автономной области т. Тустаковским. Образцы взяты из естественных выходов. Анализ 5-й выполнен Центральной лабораторией ГГРУ.

[1] Н. Л. Бубличенко, В. Т. Белоусова и Е. Д. Воднева. Геологические исследования в районе Телецкого озера на Алтае. Изв. ВГРО, в. 71, 1931.

Материал для анализа взят Н. Л. Бубличенко из пропластка каменного угля, мощностью в 0.5 м, методом борозды.

Еще более скудны наши сведения о месторождениях, расположенных к В. от Телецкого озера. В сущности, установлено лишь наличие здесь пятнышек продуктивных отложений, констатированных В. П. Нехорошевым,[1] при его беглых маршрутах в 1925—26 гг. Впрочем, некоторые из них были известны еще раньше по материалам Яковлева (месторождение по р. Сайгоныш). Одно из них расположено по пути с. Чулышмана к Эжеминскому медному месторождению, не доходя 15 км до последнего. Констатированные здесь угленосные отложения мощностью около 65 м имеют конгломеративно-песчано-глинистый состав. Отмечено 4 угольных пласта. При расчистке наиболее мощной сажистой полосы был вскрыт пласт каменного угля (сажи) мощностью около 1.1 м. Анализ в лаборатории б. Геологического комитета дал влаги 9.3%, летучих — 15.3%, золы 39.1% и серы 0.2%. По мнению В. П. Нехорошева, месторождение, безусловно, может иметь местное значение, например, в случае разработки Эжеминского месторождения.

Кроме упоминавшихся, в той же с.-в. части области, по устным и непроверенным архивным сведениям, есть еще целый ряд, видимо, подобных же небольших пятен угленосных отложений с углями. Перечислять их здесь нет надобности. При сложной тектонике клинообразных поднятий и опусканий и, видимо, некогда региональном характере распространения здесь угленосных отложений,[2] вполне возможно нахождение их отрывков на дне многочисленных грабенов. Об их практическом значении в настоящее время говорить не приходится, но при учете перспектив области, безусловно, следует принимать их во внимание.

Вопрос о жидких горючих ископаемых, о нефти на Алтае имеет довольно длинную историю. Слухи о наличии нефти упорно циркулируют среди местного населения до наших дней, несмотря на то, что при проверке на месте всякий раз выяснялась полная их несостоятельность. По большей части, легко вскрывался и источник ошибки. Чаще всего легенду о нефти порождали обильные иризирующие пленки гуматов железа на болотных водах, принимаемые за нефтяные пятна. Известны случаи и сознательных мистификаций, с целью продажи заявок на несуществующие месторождения. Такой случай был зарегистрирован горным инженером Л. Н. Жуковым,

---

[1] В. П. Нехорошев. О некоторых новых малоизвестных месторождениях полезных ископаемых не Горном Алтае. Изв. ГГРУ, т. XLIX, № 6, 1930.

[2] В. П. Нехорошев. Материалы для геологии Горного Алтая. Тр. ВГРО, вып. 177, 1932.

возглавлявшим в 1929 г. специальную экспедицию на Алтай, имевшую задание осветить вопрос о его нефтеносности. Экспедиция пришла к совершенно отрицательному выводу,[1] что вполне совпадает со всеми высказанными до того времени в литературе мнениями, в частности К. П. Калицкого,[2] В. П. Нехорошева,[3] Н. Л. Бубличенко[4] и др. Приходится особо остановиться на недавно высказанном проф. М. К. Коровиным[5] противоположном мнении, насколько мне известно, единственном. Он исходит из теоретических предпосылок общей геологической истории и структуры Алтая, какими они даны в концепции Н. Н. Горностаева. Алтайско-Кузнецкая область вырисовывается, как имеющая в палеозое условия, близко напоминающие современные условия Черного моря. И вот, несмотря на то, что явные симптоматические признаки нефтеносности на Алтае неизвестны, — все же в свете идей акад. А. Д. Архангельского о происхождении нефти в Черноморско-Кавказской впадине, чрезвычайно интересно наличие на Алтае такой формации, как чаганузунская (D_2). Своеобразен ее комплекс черных известняков, черных глинистых и песчано-глинистых сланцев, черных кремнистых сланцев, черных конгломератов и т. п. М. К. Коровин подчеркивает, что в соседней пограничной Джунгарии в сходных тектонических условиях акад. В. А. Обручев все же установил нефтеносность.[6]

Этот своеобразный взгляд, недавно только высказанный, пока не нашел откликов и оценок в литературе. На мой взгляд, трудно ожидать нефть в формациях, испытавших региональный динамометаморфизм, хотя бы и верхней зоны. Глинистые породы превращены в филлитовидные сланцы, перебитые многочисленными, радиального типа, дизъюнктивными зонами и трещинами, которые испытали контактовые воздействия со стороны обильных позднейших интрузий и т. п. Идею М. К. Коровина, очевидно, надо понимать, как допущение возможности такого тектонического участка, в котором соответствующие формации испытали менее энергичный метаморфизм, чем во всех, ныне нам известных. Теоретическая возможность наличия по-

[1] Л. Н. Жуков. Краткий отчет о работах Омско-Телецкой партии летом 1930 г., Томск, 1931 (Отд. фондов ЗСГГГГ).

[2] К. П. Калицкий. Нефть на Алтае. Геол. вестн., стр. 87, 1917.

[3] В. П. Нехорошев. О некоторых малоизвестных месторождениях полезных ископаемых в Горном Алтае. Изв. ГГРУ, т. XLIX, № 6, 1930.

[4] Н. Л. Бубличенко, В. Т. Белоусова, Е. Д. Воднева. Геолог. исследования в районе Телецкого озера на Алтае. Изв. ВГРО, в. 71, 1931.

[5] М. К. Коровин. Геология Зап. Сибири по новейшим данным. Сб. по геологии Сибири, 1933, Томск.

[6] Ни тектонические условия, ни состав формации, из которой вытекает нефть в Джунгарии, не похожи на алтайские. Ссылка М. К. Коровина на меня ошибочна. — В. А. Обручев.

добного рода участков не исключена вовсе. Исследования ближайших лет покажут, насколько основательны подобные ожидания.

Если в связи с геологическим строением Ойротского Алтая здесь мало вероятны находки таких ископаемых, как нефть и крупные месторождения угля, то, наоборот, комплекс ископаемых, связанный с магматическими проявлениями, должен быть очень разнообразным и обильным. К сожалению, в этом отношении Ойротия изучена исключительно слабо. Из нерудных ископаемых в этом комплексе, кроме асбеста и магнезита, заслуживает упоминания прежде всего слюда. Чуйские Альпы и район, тяготеющий к Телецкому озеру, — области с чрезвычайно значительным развитием полей инъкционных гнейсов. Все исследователи, имевшие возможность ознакомиться здесь с этими образованиями, отмечают в чрезвычайно обильных пегматитах наличие крупных кристаллов слюды. Она, безусловно, может представлять промышленный интерес не только в отдаленном будущем, но, вероятно, даже и сегодня, в виду своей большой транспортабельности. Интересные сведения относительно Чуйских Альп мы находим еще у Геблера (1836 г.), у Ф. Н. Шахова[1] и, особенно, у Б. С. Митропольского.

Все эти авторы указывают на широкое развитие здесь мусковитсодержащих образований, отмечая их возможную промышленную ценность, причем Б. С. Митропольский выдвигает следующие конкретные точки. Первая находится на левой вершине р. Доры (система р. Аргута), в 5 км от слияния ее с главной вершиной. Развитые здесь среди биотитово-гранитовых гнейсов пегматитовые жилы состоят из серого кварца, микроклина, мусковита, шерла и граната. Таблички мусковита достигают 50—70 см² при толщине в 1—3 см. Они чисты и прозрачны, но, к сожалению, иногда обнаруживают смятия и прорастают гранатом. По той же вершине, судя по делювию, должны быть и другие подобные месторождения.

Вторая точки находится в системе рр. Кедрыхты — Заргоссу (правый приток Джасатера), в 2 км выше устья ее второй правой вершины. Здесь констатировано свыше 6 аплитовых и пегматитовых жил. Последние содержат мусковит с размерами пинакоидальных плоскостей в 25—30 см². Мусковит чист и не давлен. На той же речке в моренах висячих ледников нередки глыбы пегматита с мусковитами, размеры листочков которого превышают 50 см². Митропольский проделал лишь беглые широкие петли в Чуйских Альпах. Его основной задачей были поиски киновари. Слюде он уделял лишь попутное внимание. Он и его предшественники отметили большую насыщенность

[1] Ф. Н. Шахов. Геологические исследования на ю.-в. Алтая в районе среднего течения Аргута. Мат. по геологии Зап.-Сиб. края (Томск), в. 5, 1933.

гнейсов Чуйских Альп мусковитосодержащими пегматитами, которые в изобилии встречаются в составе моренных и аллювиальных образований по всем речкам района. Поэтому он не сомневается, что при постановке специальных поисков здесь может быть обнаружен целый ряд заслуживающих внимание жил.

Сведения о пегматитах, содержащих более или менее обильную мусковитовую слюду, в районе Телецкого озера дает в своем отчете Н. Л. Бубличенко.[1] Обстановка находок совершенно та же, что и в Чуйских Альпах. Он указывает на три обнаруженные им подобные точки. Сведений о качестве самой слюды он не дает, указывая лишь на безусловную желательность постановки здесь специальных поисковых работ.

Этим не исчерпываются все точки с возможным наличием слюды. Н. Н. Горностаев указывает на наличие слюды по р. Бугузун, к С от Кош-Агача. В архивах есть упоминание о районе Изими в системе левобережья Аргута, по рр. Бамак и Сойте в системе р. Лебедь. Ближайшими данными по этим точкам мы не располагаем.

С пегматитами связаны и другие ценные объекты. По архивным данным (материалы Гуляева), зарегистрирован случай, когда в районе между Онгудаем и Чемалом и на Семинских белках были найдены хорошие синевато-зеленые аквамарины, достигающие 4 см в длину при 6 мм в поперечнике. В окрестностях Телецкого озера, по склонам рр. Чулышмана, Башкауса и их притоков, находили густозолотые бериллы хорошего качества, не уступающие после огранки уральским. Все эти находки, интересные сами по себе, становятся теперь особо интересными. Они указывают на возможность находок в этих районах обычного берилла, в промышленном количестве известного пока на Алтае лишь в Тигерецких белках. Отсутствие указаний на него в Ойротском Алтае нас не может смущать, поскольку сам неблагородный берилл стал полезным ископаемым лишь с недавнего времени.

Известны хорошего качества топазы, связанные с теми же пегматитами по р. Чуе. В разных, большей частью точно не установленных, местах Ойротии известны гранаты, шерлы, дымчатые и прозрачные кварцы. Последние были предметом специальных поисковых работ в 1931 и 1933 гг. в связи с поисками пьезокварца. Особенно славится район рр. Аргута и Юнгура своими крупными прозрачными кристаллами кварца, известными у местных жителей под именем «графинов». По блеску и чистоте они не уступают (по архивным данным) хрусталям Мадагаскара. Давно известны

[1] Н. А. Бубличенко, В. Т. Белоусова и Е. Д. Воднева. Op. cit. Известия ВГРО, в. 71, 1931.

месторождения при устье р. Талицы, правого притока Чарыша, по р. Чуе, откуда происходит полуокатанный монокристалл горного хрусталя весом в 2 кг, хранящийся в музее Сибирского индустриального института в Томске.

Известны окрестности поселка Турачак, район Чемала, по р. Ине, по р. Ярголу, вблизи с. Тюдрала и в районе Усть-Кана, по р. Семе, вблизи поселка Ини на Катуни и т. п. Большинство этих точек было осмотрено экспедициями. Главная масса кварцев оказалась гидротермального происхождения; лишь кварцы по ключу Камбалину (притоку р. Белокуриха, вне Ойротии) можно считать связанными с пневматологическими процессами. Степень пригодности этих кварцев с точки зрения пьезоэффекта окончательно не выяснена. Полученные образцы в большинстве случаев оказались трещиноватыми. Это могло быть результатом способа взятия образцов, в частности, взятия материала из поверхностных выходов. Вообще, до полного освещения всего комплекса причин трещиноватости местных кристаллов горного хрусталя не может быть твердых суждений о промышленных перспективах их месторождений. Отдельные прекрасные образцы хрусталя из Ойротии, в частности, известный монокристалл весом свыше 2 кг, указывают на существование в отдельных точках Ойротского Алтая генетических условий, способствовавших образованию таких кристаллов. Можно надеяться встретить здесь как на поверхности, так и на глубине монокристаллы требуемой величины, пригодные для пьезоэффектов. Особого внимания заслуживают, по мнению Ш. А. Жеромского (начальника одной из экспедиций), месторождения у притока Ини на Катуни и по р. Ярголу, левому притоку Чарыша, в 4 км от села Тюдрала.

Алтай издавна славится своими поделочными и декоративными камнями, которые обрабатывало известное Колыванское шлифовальное и камнерезное предприятие. Естественно, что длинный список эксплоатировавшихся месторождений территориально тяготеет к единственному на Алтае предприятию подобного рода. Все они расположены за пределами Ойротии, либо даже на самой ее границе, но все же вне ее. Таковы знаменитые месторождения разнообразных яшм в системе рр. Коргона, Хайр-Кумина, по Верхнему, Среднему и Нижнему Котелу, притокам Чарыша и т. п. Впрочем, есть указания на наличие хороших яшм в пределах Ойротии; таково месторождение по р. Ташты (приток Б. Иши) и по левому притоку Кара-Сука (между Маймой и Б. Ишой). В далеком прошлом многие из этих месторождений усиленно разрабатывались, несмотря на бездорожье и большую отдаленность. Так, с Коргона по зимнему пути, преодолевая чрезвычайные затруднения, вывозили громадные монолиты, шедшие на украшения и отделку дворцов и других монументальных

строительств, на изготовление различных изящных вещей и произведений искусств. Позже и до самого последнего времени все эти месторождения не разрабатывались из-за отсутствия соответствующего спроса. Но в наши дни такие строительства, как московское метро и особенно Дворец Советов, определенно заинтересованы в сибирских декоративных камнях.

В числе камней, обрабатывавшихся Колыванской гранитной фабрикой, были мраморы многочисленных месторождений Западного Алтая. Таковы известные ручьевские, корбаликинские, маралихинские, черепановские, локтевские и т. п. мраморы. Все они опять-таки расположены вне Ойротии. Между тем, как раз Ойротия чрезвычайно богата месторождениями мрамора самых разнообразных качеств.

Докембрий и кембрий, готланд и девон, играющие столь существенную роль в сложении территории области, исключительно богаты известняками. Региональный метаморфизм и обильные интрузии с их контактовыми ореолами обусловили превращение этих известняков на обширных пространствах в разнообразные мраморы. И если в настоящий момент список ойротских месторождений мраморов пока еще невелик, то его можно сколько угодно удлинить.

В настоящее время с переходом ойротских алтайцев к оседлости и с развитием здесь капитального строительства, появился спрос на известняки как строительные камни и как источник для выжига извести. Естественно, что разрабатываются месторождения в непосредственной близости к центрам строительства и потребления соответствующих продуктов. Наиболее известны Манжерокское, Талдинское, Комаровское, Устюбинское и Чемальское месторождения. Близ Манжерока известняки обнажаются на протяжении 8—10 км. Они обжигаются на известь. Их химический состав: SiO_2—0.44, Al_2O_3 + + Fe_2O_3 — 0.64, CaO — 54.71, MgO — 0.80%, потери при прокаливании 40.77%. По левому берегу Катуни, несколько выше с. Тавды, крутые выходы известняка указывают на его неисчерпаемые запасы. Они разрабатываются также на выжиг извести. Их химический состав: SiO_2 — 0.52, Al_2O_3 + F_2O_3 — 0.32, CaO — 54.88, Mg — 0.80%. Потеря при прокаливании — 43.48%. Не мельче массы известняка по р. Устюбе, левому притоку Катуни, где их выходы протягиваются на 10—15 км. Здесь укоренилось издавна производство выжига извести (свыше 50 лет).

Около Ойрот-Туры есть ломки известняка для строительных целей. Еще более крупные ломки — карьеры у п. Муни. Здесь находится полукустарное предприятие для обработки добываемых великолепных мраморов и шиферных сланцев. В более удаленных точках можно назвать прекрасные мраморы известного Белого бома на Чуйском тракте, великолепные фиолетовые мраморы по Чуе, крупноплитовые мраморы по ключу Церковскому в системе Щебеты и т. п.

Разумеется, область не будет испытывать недостатка и в других строительных и разнообразных технических камнях; их месторождения выявятся, как только окажется на них спрос. Таковы песчаники, сланцы, разнообразные изверженные породы и т. п. Как пример, можно привести кровельные сланцы. Потребность в них появилась в связи с развертывающимся строительством Ойрот-Туры, школ, больниц по аймакам и поселкам, жилищ — в связи с переходом к оседлости. В Мунах уже действуют предприятия, дающие кровельный сланец.

В связи с марганцем в северной части территории области могут получить значение полезных ископаемых обширные площади доломитизированного известняка. Они подчинены площадям развития альгонкской формации, играющей такую существенную роль в сложении этой части Ойротии, а также включенных в них крупных и мелких тел кварцитов.

Многочисленные залежи разнообразных глин связаны с напряженной вулканической жизнью Алтая, в частности, с многообразными гидротермальными проявлениями и с климатами прошлого, от которых во многих местах сохранились здесь значительные обрывки мощной древней коры выветривания. До самого последнего времени глины представляли лишь узко-местный интерес и использовались кустарно для гончарного и кирпичного производств, в качестве красок, как суррогат мыла и т. п. Специальным обследованиям они не подвергались.

Далекими отзвуками магматической жизни Алтая и его новейших тектонических движений являются многочисленные его термальные источники, выносящие с собой подчас обильные струи азота, с более или менее значительной примесью редких газов. Естественно, что особое внимание привлекали к себе источники с более повышенной температурой. Некоторые из них прославились как лечебные. Таковы: Рахмановские, Джумалийские ключи, Аржан-Кобу и другие. Кроме этих, общепризнанных целебных источников, есть еще целый ряд пользующихся признанием лишь местного населения. Это — источники у б. Чулышманского монастыря; два источника Аржансу у южной оконечности Телецкого озера, на правой стороне озера, ниже впадения в него р. Чолуш; по р. Кокори — притоку Чуи: по р. Тоботой и в вершине р. Куроты в Онгудайском аймаке; на перевале от Чибита на Башкаус, по р. Кокше; по р. Кадрин (а по другим сведениям, по Сумулты); по Аргуту в 20 км выше его устья (термальный с заметным содержанием солей) и т. п.

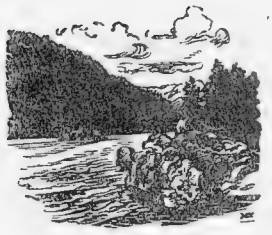
Недавно стало известно, что не только термальные источники с повышенной температурой выносят струи азота и редких газов, но и некоторые холодные — с переменной температурой; при этом дебит газов у них подчас весьма значителен («вода кипит»). Таково, например, озерко в верхней части Уймонской долины, по устному сообще-

нию геолога бальнеологической экспедиции 1934 г. К. Г. Тюменцева. Это наблюдение снова ставит вопрос о возможном практическом значении этих источников как источников редких газов.

В связи с климатом и с физиографическими условиями недавнего прошлого стоит своеобразная группа полезных ископаемых Ойротии — с о л и. Особое внимание в период империалистической и гражданской войн привлекла к себе с е л и т р а. Наиболее известно и обследовано ее месторождение по р. Аккему в Усть-Коксинском аймаке. По данным геолога Н. Н. Павлова (рукопись, Томск, 1916), селитра встречается здесь в виде выцветов на поверхности эпидотохлоритовых сланцев и в виде рыхлых порошковатых масс, заполняющих трещины и пустоты в них. Происхождение этих солей связано с деятельностью грунтовых вод, выщелачивающих азотнокислые соли из почв старинных пастбищ и экскрементов животных на дне пещер. Частично такие соли могут происходить и за счет грозовых электрических разрядов. Подобного типа месторождения не бывают значительными. На Алтае в Ойротии это месторождение отнюдь не единственное. Наоборот, есть указания на сравнительно большую их распространенность, что объясняется довольно сухим климатом, особенно юж. и ю.-в. частей области. В системе Аккема известно подобное же месторождение по ключу Уйбоку, по Уймонскому тракту у Синего бома по р. Коксу, по левому притоку р. Еломана в 10 км выше ее устья в Теректинском хребте, по р. Кокори, притоку Чуи, по Чулышману, в 45 км выше его слияния с Башкаусом, и т. д. Селитра добывалась здесь местными жителями, в частности, в годы гражданской войны.

С соленосными третичными отложениями в виде обрывков, сохранившимися в условиях многочисленных грабенов, связаны различные с о л е н ы е о з е р а, в частности озеро по р. Куюму, на Семинском перевале, Чаган-Узунское озеро, соленые озера Чуйской степи и окрестностей Кош-Агача и т. п. В настоящее время садки в этих озерах нет.

В заключение обзора нерудных ископаемых Ойротского Алтая нужно подчеркнуть, что по мере развития индустриальной жизни, исследования будут открывать все новые и новые месторождения и виды полезных ископаемых, и список их может возрастать до бесконечности.



Н. Н. ГОРНОСТАЕВ

ЗОЛОТО ГОРНОГО АЛТАЯ

Первые геогностические партии, посылавшиеся сто лет тому назад в Горный Алтай, имели задачей отыскание полезных ископаемых и главным образом золота. Неудачи этих первых поисков в основном определили то неблагоприятное отношение к рудным перспективам этой страны, с которым приходится бороться до сих пор. Действительно, в условиях мощных оледенений, которым подвергался Горный Алтай с полной экзарацией долин, а затем развитием значительных толщ моренных и флювио-гляциальных отложений, россыпное золото — первый и наиболее легко находимый объект горного дела — не имело шансов сохраниться, по крайней мере там, где его привыкли находить. Многочисленные выходы кварцевых жил в большинстве случаев оказываются слабо минерализованными, а рассеянные типы месторождений в условиях резкого рельефа и сильной денудации не образуют ярких и хорошо заметных вторичных шляп.

В результате золотое дело в пределах Горного Алтая укоренилось только в двух местах, но и там велось в сравнительно небольших масштабах. В бассейне Телецкого озера по рр. М. и Б. Колычак и в некоторых других речках золото известно с 1889 г., причем по М. Колычаку оно служило и объектом промышленной разработки. Наиболее значительна золотодобыча из россыпей системы Ануя и Песчаной, где поиски и частичная разработка велись и ведутся с 30-х гг. прошлого столетия. В системе р. Катуни наиболее крупные работы были по рч. Каянчу, где россыпь разрабатывалась в течение 9 лет.

Но вообще золото даже старыми работами было найдено на всей территории Алтая. В системе р. Катуни золото обнаружено от нижнего течения до вершины; в 1879 г. работалась россыпь по ключу, вытекающему из оз. Малого Язевого. Золото есть и по р. Чарышу, и по р. Бие; Чихачев находил его в некоторых речках бассейна р. Чульчи, и в притоках р. Чуи — Садакларе, Айгулаке, Ербалыке и Тайджелу, причем в последней золото было неплохое. Позже золото

было найдено на Кумире и его притоках, по правым притокам Катуни и по самой реке (косовое золото), по Самышу, Пыже, Каракокше, в Чуйских альпах. Другими словами, золотоносность, хотя и небогатая, регионально распространена в наносных отложениях всего Горного Алтая. Золотодобыча — пока старательская и небольшая — неуклонно и быстро растет. При неблагоприятности преобладающих типов наносов для концентрации золота (моренные и мощные флювио-гляциальные отложения) этот факт говорит в пользу возможности наличия достаточно серьезных коренных источников. Особое внимание надо уделить поискам возможно уцелевших погребенных или террасовых (увальных), межледниковых или даже доледниковых россыпей, возможность встречи которых далеко не исключена. Современное накопление косового золота идет за счет перемыва золотосодержащих флювио-гляциальных (и частью, может быть, моренных) террас.

Коренные месторождения золота можно разделить на следующие типы:

1) Кварцевые жилы. Весьма распространены на Алтае и нередко обнаруживают небольшое содержание золота (известная и заслуживающая ближайшего исследования ж. Гренбюха в 3.7 км к С от с. Огни). Среди бесчисленного количества жил только отдельные смогут разрабатываться. Примеры нахождения жил с промышленным содержанием уже имеются, но жилы пока оказывались небольшими по размерам.

Вообще размеры жил и содержание золота в них в известной мере обратно пропорциональны, но в каждом районе есть известное оптимальное соотношение этих величин, для Горного Алтая еще не установленное.

Интересен описанный В. А. Кузнецовым узел золото-шеелитового оруденения возле Ак-ташского месторождения между верховьями рр. Ярлу-айры и Тайджелу, в которой Чихачев находил хорошее золото.

2) Зоны сульфидной импреньяции, особенно прокварцованные, идущие вдоль поясов смятия и разломов, пока дававшие лишь слабые содержания, что не исключает возможности нахождения крупных месторождений.

3) Полиметаллические месторождения — жильные и метасоматические — часто содержат золото. Крупнейшие из них находятся уже в Юго-Западном Алтае. Но месторождения, расположенные к СВ от Змеиногорска (сам Змеиногорск мы причисляем уже к Ю.-З. Алтаю), заслуживают внимания.

4) Наиболее золотоносными оказались пока зоны скарнов, иногда эпидозитов, т. е. эпидотовых скарнов в экзоконтактах интрузий;

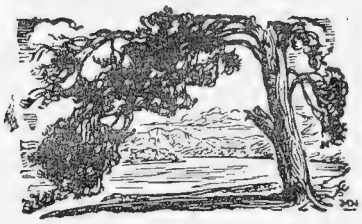
будучи прокварцованными как в массе, так и сетью небольших жилок, они порою содержат близкие к промышленным или промышленные содержания. Такие месторождения, пока небольшие, уже известны в Ойротии. В сущности, Мурзинское месторождение и упомянутое выше золото-шеелитовое оруденение относятся к этому типу, постепенными переходами соединяющемуся с остальными.

5) Бурые железняки железных шляп, содержащие золото (рч. Шак-шак), представляют, пожалуй, наиболее редкий в условиях Горного Алтая тип.

Возраст месторождений еще неизвестен. Частью они, повидимому, будут каледонскими, так как среди альбитофиров, прорывающих верхний силур, многие несут пиритизацию и изменения, сходные с березитизацией. Но, конечно, могут быть и более древние, и особенно более молодые месторождения. Варисские граниты и нижнекиммерийские (?) порфиры безусловно сыграли достаточно крупную роль.

Во всяком случае, в Горном Алтае можно надеяться встретить коренные месторождения, наличие которых тем более вероятно, что россыпное золото находится (и частью работается) почти повсюду, несмотря на весьма неблагоприятные условия его накопления и сохранения.

При свойственной Алтаю структуре уже оправдавший себя метод прослеживания тектонических линий и зон смятия на ряду с изучением экзоконтактовой области интрузий и для золота может дать неплохие результаты.



Г. Д. АФАНАСЬЕВ

ЗОНА МАРГАНЦОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОЙРОТИИ

I

Ойротская автономная область до настоящего времени мало изучена в геологическом отношении. Производившиеся геологические исследования очень пестры как по характеру детальности работы, так и по времени производства их.

Геология, петрография и полезные ископаемые Ойротии (Горного Алтая) очень мало известны. Такому пробелу в наших знаниях и обязано, надо думать, кажущееся отсутствие в Ойротии рудных богатств. Проводившиеся в 1932—1934 гг. работы Петрографического института Академии Наук СССР достаточно определенно подтвердили это.

В процессе работ Алтайско-Кузнецкой экспедиции, на основе геологического прогноза, был обнаружен ряд месторождений марганца, образующих зону северо-восточного простирания. Эта полоса с приуроченными к ней отдельными рудными точками, начинаясь близ г. Ойрот-Туры, протягивается к бассейну р. Антроп в пределах среднего ее течения и продолжается в Горной Шории до правобережных притоков р. Кондомы в ее отрезке Спасские прииски — с. Кондомское.

О находках марганцовых руд в виде галек, натечных пленок или омарганцованных глин и галечников было известно по следующим данным.

1. Сведения от местных жителей о находках рудной гальки в притоках р. Паспаул, берущих начало с возвышенности Сугул. Там же в 1931 г. сотрудниками П. И. Лебедева были обнаружены значительные скопления рудной гальки.

2. Указания Б. К. Поленова и С. А. Яковлева в их работах по геологическому описанию 15 листа X ряда и 15 листа IX ряда десятиверстной карты б. Томской губ. Ими описаны отдельные точки оруденения марганцем в виде жилок и пленок.

3. Поисково-разведочные работы под руководством геологов Западно-Сибирского геолого-разведочного треста Батова и Асанова в бассейне р. Антроп. С этими данными мы имели возможность

ознакомиться благодаря любезности А. А. Месянинова на полевых работах.

4. В северо-восточных частях района работ мы пользовались указаниями о наличии в речках разных галек по отчетам геологов Кюз и Пятницкой, давших довольно подробные геологические карты для части интересующей нас полосы в бассейне р. Кондомы.

Таким образом, район, в котором мы приступали к работам, был в известной степени геологически изучен. Необходимо также отметить работу А. М. Кузьмина с десятиверстной геологической картой правобережья р. Бии.

В результате геологического подхода к вопросу об изучении концентраций марганца в различных по возрасту и по происхождению комплексных породах, нами был установлен некоторый тип таких миграций, который связан с накоплением, вероятно, промышленных месторождений марганца.

Этот тип месторождений марганца представляет собой оруденение марганцовыми рудами тектонически раздробленных зон в толщах докембрийских пород.

Все остальные циклы концентрации марганца, за исключением, быть может, одного, имеют лишь научно-теоретическое значение.

Коренные месторождения марганцовых руд, вполне достойные применения к ним разведочных работ, обнаружены нами в двух точках: у с. Босток, по правому берегу р. Бии, нашими работами 1932 г. и у деревни Усть-Калтарака в Горной Шории, по левому берегу р. Селезень,— в 1934 г. Помимо этого, известен еще ряд точек коренного оруденения, но они имеют лишь научно-теоретическое значение.

Проблема марганца как металлургического сырья для Западной Сибири общеизвестна. Разрабатываемое сейчас Мазульское месторождение не может удовлетворить потребностей металлургии Кузбасса на длительный срок. Поэтому вполне понятно, что к вопросу о марганцовых рудах Западной Сибири надо подойти очень серьезно, с полным учетом всех малейших фактов оруденения.

В этом смысле очень благоприятным моментом является проходящая в контакте работа экспедиции Академии Наук, Западно-Сибирского геолого-разведочного треста и горного отдела Кузнецкстроя.

Все данные экспедиции обычно передаются указанным выше организациям, и в результате за последний год последовали длительные поисковые работы. Подобное соотношение исследовательских работ Академии Наук с поисково-разведочными работами треста и Кузнецкстроя установилось только с 1934 г. Надо отметить, что на работы по марганцу не обращалось должного внимания, и поэтому освоение и учет запасов марганца отставали от таковых же для железа.

Необходима постановка серьезных работ по марганцу со значительными капитальными затратами. Эти работы должны установить наличие в Западной Сибири промышленно годных месторождений или — с должной степенью определенности — отметить их отсутствие.

Одним из первоочередных объектов для серьезных работ являются месторождения в зоне, установленной экспедицией Академии Наук.

II

Изученная экспедицией зона приурочена в южной части к предгорьям Собственно Алтая, а в северо-восточной части входит в область стыка отрогов Алтая, Кузнецкого Алатау и Салаирского кряжа.

Вся эта область характеризуется сравнительно расчлененным рельефом; отдельные участки испытывали, повидимому, за ближайший геологический период неравномерные подвижки радиального характера.

В стратиграфическом отношении в пределах зоны развиты относимые нами к докембрию породы известняково-кварцито-сланцевой свиты. Полученные за последнее время новые данные по аналогичным толщам в сопредельной Горной Шории заставляют пересмотреть возраст наших древнейших пород и часть их отнести к более молодым образованиям. Повидимому, реальной поправкой в этом отношении будут служить находки сотрудника Петрографического института Академии Наук А. А. Меняйлова по фауне в породах туфогеново-граувакковой свиты. Последняя относилась нами ранее к верхам докембрия (или, по терминологии А. Н. Чуракова, к кутень-булукской свите). По определению же А. Г. Вологдина, эти формы Archeozyatea характеризуют средний или верхний кембрий.

Из вышележащих осадочных пород в пределах зоны можно отметить два—три пятна осадочных пород, относимых А. М. Кузьминым к девону. И, наконец, исследования экспедиции по восточной границе зоны и, главным образом, в ее северо-восточной части, столкнулись с породами нижнего палеозоя (кембрий и силур).

Следующим членом статиграфической схемы являются очень интересные вторичные каолиновые глины и кварцевые пески, встреченные в разных точках района, вне зависимости от высотного положения точек.

Эти вторичные глины по аналогии с другими должны быть отнесены к нижнетретичному времени. Такой возраст устанавливает В. А. Хахлов для аналогичных глин ненинско-солтонского грабена.

Здесь необходимо отметить наличие рыхлых каолинизированных толщ на ряде междуречных водоразделов и на склонах возвышенностей. Аналогичные, повидимому, толщи салаирского кряжа сибир-

ские геологи считают за сохранившиеся остатки мощной коры латеритного выветривания, время образования которой довольно неопределенно и относится или к мезозою, или к третичному времени.

Более верхним членом статиграфической колонки являются серо-зеленоватые глины озерно-аллювиального происхождения, также часто встречающиеся на водораздельных пространствах. Их можно сопоставить с теми «тайгинскими глинами», которые К. В. Радугин считает остатками великой аккумуляционной, или озерной равнины, созданной на месте третичного пенеплена, теперь погребенного тайгинскими глинами.

И, наконец, самыми молодыми отложениями являются буровато-желтые, песковидные суглинки, террасовые и современные речные отложения и затем продукты выветривания геологического сегодня.

В изученной области очень крупное значение как количественное, так и качественное (с точки зрения воздействия на вмещающую среду) имеют изверженные породы, представленные кислыми, основными, переходными и крайне щелочными породами в их интрузивной и эффузивной фациях.

По возрасту все эти породы, основываясь на аналогии с соседними районами и взаимоотношениями между отдельными группами, можно разбить следующим образом. Наиболее древними породами, но более молодыми, чем осадочные толщи докембрия, являются интрузии габбро. Часть кислых и диоритовых пород с их эффузивными аналогами и жильными дериватами, возможно, по возрасту более или менее одновременны с основными породами и являются крайними членами их продуктов дифференциации. В наших предыдущих работах внедрение основных интрузий мы относили к салаирской фазе складчатости (в кембрий). Основные эффузивные порфириты, туфогены в юго-западной части, возможно, сопутствовали основным интрузиям и с большей достоверностью могут быть отнесены к верхнему кембрию.

Кислая группа пород в части интрузий по аналогии с другими районами относится нами к среднепалеозойскому возрасту. Эффузивная фация, широко развитая в периферийной области гранитных интрузий, по своей связи с осадочными породами относится к девонскому возрасту. Граниты и гранодиориты прорывают габбровую группу пород с образованием целых зон, переполненных обломками прорванных пород.

Породы габброидного типа представлены типичными габбро (полевошпатово-пироксеновые) и рядом дифференцированных разностей типа ильменитовых габбро, пироксенитов, рогово-обманковых габбро. В контактах габбро с известняками образуются довольно крупные скарновые зоны из кальцита, тремолита, цоизита. В пределах самих

интрузий имеются шлировые выделения гранато-пироксеновой породы с крупными образованиями талька и антигорита. Некоторые разности габбровых пород сильно обогащены сульфидами, преимущественно пиритом.

Во всех районах рудных месторождений сейчас обнажаются или непосредственно сами интрузии габбро, или их жильные дериваты: контакты габбро со вмещающими породами кварцито-известняково-сланцевой толщи очень часто обогащены марганцем.

Среди жильных дериватов и сравнительно молодых даек габбровых пород наблюдаются как главные составляющие минералы сравнительно обогащенный марганцем титан-авгит и марганцовая роговая обманка.

Очень интересной группой пород являются диоритовые породы Бийской гривы у Шаховой заимки, среди которых обнаружены гранато-эпидотовые скарны.

Габбровые интрузии прорываются гранитовыми интрузиями и местами — гранитными жилами и штоками. В ряде мест в строении гранитных штоков, прорывающих габбро, можно найти постепенные переходы от гранитов центральной части через диоритовые и гибридные породы к нормальным габбро. На этом основании нами выделяется еще жильная группа гибридных пород, связанных с гранитами, но гибридизированная благодаря ассимиляции прорываемых ими габбро.

В контактовых полях гранитных интрузий обнаружены разнообразные скарны, из которых главнейшими будут гранато-эпидотовые, тремолито-циозито-актинолитовые; в некоторых случаях отмечены форстеритовые мраморы. В контактах гибридных пород наблюдаются баритовые прожилки.

Большой интерес представляет эффузивная фация гранитной интрузии, представленная кератофирами, альбититами, кварцевыми порфирами. На этих породах очень отчетливо заметно проявление чрезвычайно активной гидротермальной и эманационной деятельности, связанной с их внедрением и излияниями. Во всех случаях отмечены массовые факты образования в пустотах породы (и путем замещения отдельных минералов) следующих минералов: барит, каолин, нонтронит, кальцит, турмалин, апатит, хлорит, кварц и халцедон. Затем чрезвычайно интересны сильная оруденелость основной массы ряда пород гематитом и повышенное содержание в них окиси марганца.

Осадочные породы сильно метаморфизованы процессами регионального и (в контактовых зонах) контактового метаморфизма.

Известняки — обычно мраморизованы, битуминозные в контактах с изверженными породами: в районах рудных месторождений в зонах тектонических разломов иногда нацело окремнены.

Кварциты в центральных частях зоны представлены мелкозернистыми разностями, для которых в Западной Сибири принято название «микрокварцитов». В краевых частях, главным образом северо-восточной части зоны, кварциты представлены гораздо более крупнозернистыми разностями. Это обстоятельство надо связывать с большими динамо- и контактно-метаморфическими воздействиями в краевых частях зоны. Окраска их разнообразна: светложелтая, серая и черная. Кварциты и кремнистые сланцы часто прорываются кварцевыми жилами, несущими некоторые минеральные новообразования характера эпидота, цоизита и марганцовых окислов. В ряде выходов мощных полей кварцитов, при изучении структурных особенностей их, было обнаружено, что они состоят из мельчайших зерен ромбоэдрической формы. Это обстоятельство заставляет думать о первичной карбонатности некоторых кварцитов.

Кремнистые сланцы рассланцованы, содержат очень мало полуторных окислов, как и предыдущие породы местами сильно пиритизированы.

В зонах тектонических нарушений образуются кварцитовые брекчии, спаянные или кремнеземом, или марганцовыми рудными окислами и очень редко — кальцитом. Несомненно, что в состав брекчий входят и первичные известняки, но в обломочном состоянии, нацело окремненные. Размер обломков брекчий разнообразен — от мелкощебенчатых до крупноглыбовых. Обнаруженные факты проникновения пород гибридного типа в промежутки между обломками заставляют считать время образования брекчий предшествовавшим или одновременным внедрению гибридных пород (дифференциатов среднепалеозойской гранитной интрузии). Другими словами, возраст дизъюнктивных нарушений, поведших к образованию среды, благоприятной для проникновения рудоносных растворов, должен считаться не моложе среднего палеозоя.

Любопытная группа пород, развитая участками (преимущественно, в пределах рудных районов зоны), выделяется пока под названием «коры выветривания». Она представлена рыхлыми то глиноподобными, то сыпучими продуктами изменения коренных пород. Эти продукты разложения имеют пеструю окраску, преимущественно, в белых, желтых, реже красных и зеленых тонах. Характер этих пород в значительной мере определяется первичным составом материнской породы. Но в ряде случаев накладывающиеся процессы, поведшие к изменению химико-минералогического состава, и процессы последующей физической дезинтеграции в течение ряда геологических эпох коренным образом изменили первоначальные породы.

Характерной чертой химизма этих пород является их обогащенность кремнеземом. Глиноземом богаты только породы, получив-

шиеся за счет разложения алюмо-силикатных изверженных пород. Процессы разложения, приведшие породы к их настоящему состоянию, выразились, главным образом, в окремнении. В силу этого, в результате последовавшей физической дезинтеграции, кварциты, известняки и сланцы превратились в кварцевые сыпучки. Изверженные породы дали глинистые продукты каолино-нонтронитового состава.

Сравнивая комплексы пород, развитые в пределах зоны, с породами, развитыми по ее границам с востока и запада, можно утверждать их резкое различие, что придает известную, как бы эмпирическую обособленность выделяемой полосы. На самом деле такая обособленность находится в закономерной связи с рядом геологических процессов, как создавших разнообразные комплексы пород, так и сформировавших ее пространственное положение.

Древнейшие осадочные породы в центральных частях зоны сложены в крутые складки северо-восточного, близкого к широтному простиранию. В юго-западной и северо-восточной частях зоны, близ границ с палеозоем складки приобретают северо-восточное, близкое к меридиональному и переходящее даже в северо-западное направление простирания. На этой толще пород, придав ей складчатую структуру, отразилась, повидимому, салаирская фаза складчатости. Действие последующих фаз отражалось, преимущественно, в виде создания тектонических зон разломов с раздроблением затронутых пород.

В результате таких разрывов и перемещений образовались зоны раздробления с тектоническими брекчиями, зеркалами скольжения. Детальное изучение сбросовых плоскостей, производившееся автором, а в южной части зоны — А. А. Меняйловым, дает возможность установить, что господствует северо-восточное направление этих линий нарушения, приближающееся в юго-западной части к меридиональному.

С одной из таких фаз проявления тектогенеза, повидимому, связано и внедрение гранитной магмы (средний палеозой); к этому же периоду должно быть отнесено образование сравнительно мелких раздробленных трещиноватых зон, с которыми связывается марганцовое оруденение установленного нами типа.

С этой же точки зрения интересно отметить, что присущая выделяемой нами зоне сопряженность геологических факторов еще более резко выступает при сравнении с нижнепалеозойскими породами, развитыми по восточной ее границе. Как отмечает на своей карте геолог Плотницкая, контакт этих различных комплексов часто является тектоническим. Затем господствующее простирание пород и складок палеозоя гораздо больше приближается к меридиональному.

Все эти обстоятельства: 1) комплекс определенных интрузивных и осадочных пород, 2) наличие среднепалеозойских зон раздробления,

3) территориальная сопряженность с зонами железорудных месторождений Кондомской группы, 4) структурное и петрографическое различие с граничащими с востока и с запада комплексами пород,— заставляет считать полосу марганцовых месторождений закономерным явлением.

III

Бостокское месторождение марганца расположено близ с. Босток, Лебедского аймака, Ойротской автономной области, у впадения р. Ушпы в р. Бию. Месторождение представляет собой ряд залежей в полосе, шириной около 60 м, идущей в глубь коренного берега р. Ажи. Этот коренной берег образует крутой склон до 150 м высоты, в верхних частях переходящий в слабо изрезанное водораздельное плато. На протяжении указанной полосы оруденение распределяется неравномерно: оно то образует чрезвычайно чистые рудные участки, то дает участки, содержащие почти сплошь вмещающую породу с незначительными прослойками и внедрениями марганцового рудного вещества. Вмещающей породой для данного месторождения являются кварциты и кварцитовые брекчии.

Гора Ажи представляет собой круто спускающийся и вытянутый (почти в широтном направлении), большей частью обрывистый склон правого берега рр. Ушпы и Бии. На площади, захваченной нашей съемкой, этот крутой склон прорезается рядом поперечных долин, быстро выполаживающихся кверху.

Произведенные нами исследования показали, что район месторождения сложен разнообразными представителями осадочных и изверженных пород. Обнажающийся склон горы Ажи позволяет видеть, что наиболее древними породами являются породы известково-сланцево-кварцитовой толщи. По литологическим особенностям породы этой толщи относятся и предыдущими исследователями (Кузьмин, Поленов), и нами к докембрийскому возрасту.

Эти породы залегают согласно в крыле антиклинальной складки. Направления падений пластов почти везде совершенно аналогичны; колебания достигают лишь нескольких градусов. Углы падения везде значительны и достигают 70°. Элементы залегания этих пород вкратце сводятся к следующим цифрам: 355°, 65—70°, простирание — 85°, 265°, т. е. простирание пластов совпадает с простиранием линии коренного берега.

Помимо такой дислоцированности, среди осадочных толщ заметны и другие крупные нарушения в виде сбросов, перемещений целых участков и закручивания складок.

Приблизительно в 200 м выше устья р. Ушпы установлено наличие нарушения с образованием тектонического контакта между со-

ставляющими породами. Линия нарушения протягивается под углом к направлению простирания пород СВ 25—30°. Наличие радиального нарушения, имеющего большое значение, подтверждается подходом впритык различных горизонтов известково-сланцевой толщи к вышележащей толще кварцитов. При этом в зоне перемещения происходит образование мощных участков тектонической брекчии из обломков кварцитов и окремненных известняков.

Эти брекчии в основном сложены обломками кварцитов и окремненных известняков, но в одном случае заметно проникновение в брекчию породы гибридного характера. Последнее обстоятельство очень важно с точки зрения генезиса марганцового оруденения.

В пределах этой нарушенной зоны сосредоточено также марганцовое оруденение, участками сменяющееся железным.

Оруденение представлено телами неправильной формы, и его проявление довольно капризно. Встречаются линзовидные залежи совершенно чистой руды, достигающие десятков кубометров в объеме, но на ряду с этим кварцитовая толща прорезывается неправильными жилами и жилками рудного вещества, которые придают своеобразную морфологическую физиономию рудам этого типа.

Как характерное явление, нужно отметить, что оруденение приурочено к плотным, маловыветрелым кварцитам и брекчиям. Залегающая в пределах месторождения на кварцитах элювиальная толща свободна от сколько-нибудь значительного проявления оруденения, но на верхней границе элювия обычно присутствует галечник, представленный в основном рудной галькой, очень плохо окатанной.

Суммируя наблюдения в отношении условий залеганий, необходимо подчеркнуть два обстоятельства: 1) оруденение сконцентрировано не в элювиальной толще, а в нижележащих свежих породах; 2) район месторождений геологически и петрологически представляет полную аналогию с соответствующими условиями для других участков зоны.

Руды месторождений отличаются чистотой, содержат очень мало вредных примесей (фосфор, сера) и вполне пригодны для металлургии.

Вопрос об экономическом значении месторождения упирается в отсутствие разведочных работ. В 1934 г. партией А. А. Месянинова (Зап.-Сиб. геол.- разв. трест) были проведены поисково-разведочные работы с применением неглубоких канав и шурфов; техническое оборудование партии было рассчитано на работы лишь в рыхлых породах. Естественно, что при большой мощности водораздельной части партия не смогла решить вопроса о протяженности рудоносной толщи в глубь коренного берега. Но именно это было одной из главнейших задач.

Точно так же работы не были поставлены на богатом рудном гнезде, имеющем мощность по нашим шурфам 4 м (причем нижняя граница этим шурфом не была нами нащупана). Выяснение условий залегания и протяженности этого гнезда имеет крупное значение для понимания генезиса оруденения и возможного направления его развития.

Все эти обстоятельства в связи с нашими данными, излагающимися в работе «Бостокское месторождение марганца», позволяют считать еще далеко нерешенным вопрос как о генезисе, так и о запасах этого месторождения.

Месторождение удобно расположено в довольно населенной местности и почти на берегу судоходной р. Бии, близ автомобильного тракта, соединяющего г. Бийск с аймачным центром Турачак.

Неудобствами месторождения являются: 1) залегание в крутом склоне возвышенности, 2) сильная залесенность водораздела, 3) развитие на водоразделе мощной толщи наносов, достигающих 10—15 м.

Запасы месторождения приблизительно оценены экспедицией в 100 000 т марганцовой руды. Не обусловленная разведочными работами эта цифра, несомненно, может сильно измениться.

Чеболдакское месторождение расположено на территории Горной Шории, на склоне возвышенности Чеболдак, по левому берегу р. Селезень, в 1.5—2 км от нее, близ д. Усть-Калтарак. Геологическая обстановка его аналогична соответственной обстановке Бостокского месторождения. Месторождение расположено в толще кремнистых пород (кварциты и сланцы) и окремненных известняков, превращенных в мелкодисперсную кварцевую сыпучую массу. Рудные тела в своих верхних частях также сильно дезинтегрированы. На поверхности разрушенных пород залегает пласт рудного делювия 1.5 м мощности, с которым связывается омарганцевание верхней толщи рыхлого покрова.

Проведенные шурфовые и канавные работы обнаружили две точки, видимо, коренного оруденения, представляющие собой гнезда руды, возможно, на глубине соединяющиеся между собой. Интересным обстоятельством, обнаруженным при шурфовании рудоносного участка, является интенсивное окремнение вмещающих пород в районе оруденения. Это явление особенно отчетливо проявляется в постепенных переходах от нацело окремненных, сейчас выветрелых, дезинтегрированных известняков к свежим битуминозным известнякам в горизонтальном направлении.

В этом месторождении отмечается раздельность рудных гнезд плотных марганцовых руд от омарганцованных глин и кварцевых сыпучек в верхах выветрелой толщи.

Учитывая развитие полутораметрового рудного элювиального слоя, на большой площади, а также наличие крупных глыб руд на складках борта оврага с одной стороны и неполностью прощупанную нашим шурфом мощность коренной залежи в 1.5 м, можно считать, что месторождение представляет определенный интерес.

Месторождение расположено недалеко от устья р. Мунжи (приток р. Кондомы). Дер. Усть-Калтарак соединяется тележной дорогой с Кондомским трактом. Местность залесенная. Месторождение и известные другие благоприятные точки этого района приурочены к плоским невысоким гривам. Мощность наносов в районе месторождений от 2 до 10 м.

Помимо приведенных месторождений, обнаружено коренное оруденение непромышленного характера на горе Кызырык в виде жилок в кварцитах, выполненных пиролюзитом, а также по р. Антроп у с. Сегелек и у заимки Лютаевской в виде цемента свежих брекчиированных кварцитов.

Серьезный интерес представляют также антроповские скопления рудных глыб по ключам близ Шаховой заимки. Ряд интересных фактов позволяет подозревать здесь крупные концентрации руды, в коренном залегании до сих пор не найденные.

Ряд районов мощного развития рудных свалов и высыпок обнаружен как нашими работами, так и Западно-Сибирским трестом в Чойском аймаке в пределах возвышенностей и речек, берущих с них начало. Сюда могут быть отнесены рр. Паспаул и Уба у с. Шакшак и Софроновка. Если связать это обстоятельство с общим геолого-петрографическим строением района и некоторыми фактами оруденения контактов изверженных пород, то нужно сделать вывод, что в этой части зоны, несомненно, присутствуют и коренные месторождения руд, подобные описанным выше.

IV

Химизм и минералогия руд и вмещающих пород даны в табл. 1 [1].

Образцы 1 плотный, 1 рыхлый и № 2 — псиломеланы Бостокского месторождения. Образец № 197—Антроповского месторождения. Образец № 113а — однородная, зернистая, с низкой твердостью масса из карьера Бостокского месторождения. Образец № 370 — плотная темная масса с полуметаллическим блеском из жил среди кварцитов Бостокского месторождения. Из исследования шлифов видно, что эта масса на 50% состоит из мелких невыделяемых обломков нерудного материала (из кварцита). Образец № 30—игольчатый минерал с металлическим блеском, выделенный из рудной брекчии р. Антроп и Шаховой заимки.

[1] Аналитик В. А. Егоров.

Таблица 1

Руды и вмещающие породы	Образцы							Средняя проба марганцовых минералов
	1 пл.	1 выхл.	№ 2	№ 197	№ 113а	№ 370	№ 30	
SiO_2	6.45	0.92	0.90	17.14	0.28	47.37	4.88	10.00
MnO_2	64.48	90.02	83.98	66.08	72.30	41.38	73.97	65.25
MnO	3.29	—	8.26	8.46	12.11	2.28	14.47	2.95
$Al_2O_3Fe_2O_3$	3.14	—	0.21	1.17	—	—	—	2.10
BaO	7.08	2.23	2.95	2.45	5.94	2.04	0.33	2.89
SrO	0.44	0.07	—	—	—	—	—	0.51
TiO_2	—	—	—	—	—	—	—	—
P_2O_5	—	—	—	—	—	—	—	0.05
SO_3	—	—	—	—	—	—	—	0.08
H_2O—110°	—	—	0.52	0.45	—	0.25	—	—
H_2O+110°	—	—	2.06	3.23	6.90	1.75	2.22	—

Таблица 2

Породы и вмещающие руды	Бостокское месторождение		Чеболдакское месторождение
	средняя проба № 1 1932 г.	средняя проба № 2 1933 г.	средняя проба
SiO_2	10.68	31.50	23.30
MnO_2	71.16	43.50	57.19
MnO	1.04	6.80	2.35
BaO	2.60	2.31	4.17
SrO	0.15	—	—
Нер. ост.	14.13	—	—
P_2O_5	0.03	0.06	—
SO_3	0.20	0.07	—
TiO_2	—	—	—
Mn мет.	48.8	31.5	38.0
Fe мет.	1.12	6.18	—
CuO	—	—	0.27

Распределение Mn в отдельных группах пород и в некоторых минералах из них следующее:

Таблица 3

	Основные породы				Кислые породы		Гибр. породы	
	203	59	238	429	153	33	110	307
Mn	0.39	0.14	0.20	0.21	0.36	0.08	0.18	0.21
Ba	Следы	—	Следы	—	—	0.14	—	0.14
	Контакты с габбро			Отд. минер. габбро		Гран. скарны		
	422	—	421	225	401	59	153	167
MnO	1.92	—	0.92	1.13	1.66	0.31	0.56	2.8
BaO	0.03	—	—	—	—	—	—	—
	Осадочные породы			Кора выветривания				
	447	65	304	20	5	193	192	387
MnO	0.12	0.08	0.02	Следы	0.86	2.2	0.44	0.74
BaO	—	—	0.03	—	—	0.06	0.06	—

Минералогические рудные тела представлены окисными минералами. В виду трудности диагностики окисных марганцовых минералов при помощи минерографического метода, нами для более точного установления минерала параллельно ставились химические и термические исследования.

В результате таких параллельных исследований рудные минералы, слагающие наши месторождения, можно разделить на относительно первичные и относительно вторичные.

К первичным должны быть отнесены браунит, псиломелан (первичный) и твердый полианит. Вторичные минералы представлены вторичным псиломеланом, вадом и гидропиролюзитом.

С химической стороны все эти минералы характеризуются колеблющимися соотношениями MnO_2 и воды, а также различных примесей, из которых мы остановим внимание на окиси бария.

Минералы относительно первичной генерации обладают большим отношением $MnO : MnO_2$ и большим содержанием BaO, но меньшим содержанием воды.

Пользуясь данными термического изучения и применяя классификацию А. К. Болдырева, мы можем утверждать, что все наши псиломеланы, вады представляют окисленные и гидратизированные модификации более первичных псиломеланов и браунитов. В отношении бария замечается определенная тенденция к уменьшению его содержания в рудных минералах в связи со степенью их вторичного изменения. Содержание Ba в некоторых минералах достигает 7.5%.

Содержание других редких металлов в наших марганцовых минералах в общем незначительно. Окись кобальта присутствует; окись меди, также никель или отсутствует, или дает следы.

Химический состав средних проб показывает для опробованных участков сравнительно богатое содержание металлического марганца — от 30 до 48%. Нерудная часть представлена почти нацело кремнеземом. Вредные примеси — сера и фосфор — присутствуют в незначительном количестве. Полуторные окислы, в частности, железо, также имеют весьма подчиненное положение и иногда даже вовсе отсутствуют.

Такая очищенность марганцовых месторождений от железа возбуждает серьезный теоретический интерес.

Железо, находящееся в марганцовых минералах в небольшом количестве, при разрушении, выветривании рудных гнезд создает в их верхних частях небольшую (в 20—30 см мощности) «железную шляпу». Минералогический состав пород, вмещающих рудные залежи, довольно однородный. Главным минералом является кварц, точно так же как главным процессом изменения вмещающих пород является их окремнение. Интересно отметить, что окремнение обычно далеко не

распространяется за пределы рудного месторождения, ограниченного зонами тектонических нарушений.

Из других минералов присутствуют барит, кальцит, эпидот, апатит, пирит, гематит, каолин и нонтронит. Среди пород, вмещающих рудные залежи, встречаются жилки, состоящие из кальцита, манганокальцита, окисных марганцовых минералов и гематита.

Наконец, в Бостокском месторождении рудные залежи прорезаются жилками гидрогематита.

Приведенные выше данные содержания MnO и BaO в различных изверженных и осадочных породах позволяют сделать весьма любопытные выводы. Марганцем сравнительно обогащена основная группа пород, где содержание MnO достигает 0.40%. Отдельные минералы (титанавгит) из этих пород содержат MnO до 0.60%. И, наконец, непосредственно контактирующие с основными изверженными породами осадочные (кварциты) содержат в контактовых зонах до двух с лишним процентов марганца.

Кислые породы в интрузивной фации имеют крайне незначительное содержание MnO, достигающее всего 0.08%. Но гранаты скарновых зон вблизи массивов основных пород содержат до 3% MnO. Наконец, эффузивная фация гранитной магмы также является обогащенной марганцем по отношению к гранитам.

Отсюда можно сделать вывод, что геохимически марганец связан с глубинными породами основной магмы и с некоторыми производными продуктами кислой магмы.

В отношении бария наблюдается обратная картина. В основных породах барий или отсутствует, или представлен следами. Но кислые породы — граниты — имеют постоянное его содержание, достигающее 0.14%, а эффузивы обогащены барием, который обычно встречается в виде гидротермального барита.

Что же касается гибридных пород, то там наблюдается объединение черт как для основных, так и для кислых пород. Содержание MnO в них аналогично содержанию марганца в основных породах, а содержание BaO соответственно аналогично содержанию бария в кислых породах.

Осадочные породы содержат сотые доли марганца, а бария и того менее. Кора выветривания в некоторых случаях, обусловленных определенными факторами, сравнительно обогащена марганцем. В таких случаях содержание MnO достигает 2—2.5%.

V

В процессе изучения геологических взаимоотношений отдельных групп пород, с учетом содержания в них марганца, нами установлены следующие циклы концентрации марганца.

А (первичные).

1. Породы основной магмы и отдельные их минералы.

2. Контактное обогащение MnO осадочных пород при прорывании их основными породами.

A_2

1. Обогащение марганцем гранатовых скарнов, связанных с кислыми интрузиями.

2. Обогащение марганцем кварцевых жил.

3. Обогащение марганцем кислых эффузивов.

A_3

1. Накопление марганца в зонах разломов докембрийских пород с образованием характерных брекчиевидных руд и чистых гнезд руды.

Б (вторичные).

1. Концентрация MnO в верхних частях коры выветривания с образованием марганцовых глин.

2. Накопление марганца в четвертичных аллювиальных отложениях.

3. Концентрация марганца в виде пленок, дендритов и т. д. как продукта выветривания геологического сегодня.

Наиболее интересными являются циклы концентрации марганца A_3—I и Б—I, которые ведут в первом случае всегда к образованию высокосортных руд, а во втором — дают обычно малогодные для металлургии концентраты марганца.

В этой части остановимся лишь на генезисе концентрации марганца типа A_3—I, т. е. накоплении его в зонах разломов эозойских пород. В вопросе о генезисе этих месторождений к настоящему времени наметились две точки зрения. А. А. Васильев, А. А. Месянинов и ряд других западно-сибирских геологов относят данное месторождение к «коре выветривания» и концентрации MnO связывают с поверхностными растворами.

Однако, такую точку зрения опровергают следующие факты:

1. Месторождения руды, гнездовые и брекчиевого типа залегают в неизмененных или метасоматически измененных породах кварцито-сланцевой толщи. Они нигде не встречаются в составе остаточного элювия коренных пород.

2. Омарганцованные глины коры выветривания отделены от нижележащих залежей руды толщами неоруденелых пород, в то время как тут же в наносах над корой выветривания обычно развит мощный пласт рудного делювия. Это обстоятельство и ряд других заставляют разделять оруденение коры выветривания и зон разломов на два разных цикла, из которых второй будет относительно первичным.

3. Породы, вмещающие рудные залежи, характеризуются такими минералами и процессами, которые никак не согласуются с утверж-

дением о древнем латеритном выветривании, поведшем к образованию в некоторых случаях рыхлой толщи.

4. Процессы выветривания проявились преимущественно в виде физической дезинтеграции как пород, так и рудных залежей. Это свидетельствует, во-первых, о том, что оруденение предшествовало процессу выветривания, и, во-вторых, о том, что растворение и вынос материала из районов рудных месторождений (с образованием остаточного элювия) не происходит. Происходили лишь процессы метасоматического характера.

Другая точка зрения неизбежно возникает при внимательном изучении геологии, петрологии и минералогии всего комплекса пород района. Следует отметить только, что хотя эта точка зрения и основана на ряде фактов, но она требует еще дальнейшего изучения и углубления. Суть нашей точки зрения сводится к тому, что мы в вопросе о генезисе выделяем несколько сторон: 1) образование среды, 2) время процесса оруденения, 3) первоисточник марганца, 4) способ накопления. Наши взгляды и факты, их подтверждающие, изложены в других работах, а более полно будут освещены в работе, готовящейся к печати. Здесь укажем их лишь схематически.

Образование среды, благоприятной для продвижения рудоносных растворов, связывается с средне или нижнепалеозойской фазой тектогенеза. Дислокационные воздействия отразились на различных породах неравномерно и, в частности, среди толщ кварцитовых пород вызывали по преимуществу образование трещиноватых зон разлома. Эти нарушенные зоны с азимутами ССВ направления и являлись благоприятными для проникновения рудоносных растворов.

Возраст процесса оруденения кварцитов докембрия определяется, с одной стороны, находкой галек руды в нижнетретичных глинах, а с другой, — возрастом нарушений, повлекших образование трещиноватых брекчированных зон. Последние по связи с гибридными и кислыми дайками должны быть отнесены к среднепалеозойской фазе тектогенеза. Диапазон, правда, большой, но, к сожалению, стратиграфические элементы района не позволяют сделать другого вывода. Тут можно лишь отметить, что девонские и вышележащие палеозойские и даже мезозойские отложения, судя по литературе, обычно не связаны с марганцовыми месторождениями этого типа. Первоисточником марганца, повидимому, является габбровая магма.

Накопления марганца в зонах разломов мы связываем с наложением процессов, связанных с внедрением кислых пород на уже сформировавшиеся габбро и их дифференциаты. Другими словами, рудоносные растворы, проникавшие в трещиноватые зоны, являлись эндогенными.

По приведенным выше соображениям, на доказательстве этого положения геологическими, минералогическими и химическими фактами мы не будем останавливаться.

В заключение следует отметить, что ряд месторождений, описанных в мировой литературе, имеет, несомненно, гидротермальное происхождение. Повидимому, такое же происхождение имеет и Дурновское месторождение марганца на Салаире в Западной Сибири. Поэтому, не считая вопрос о генезисе данного типа марганцовых месторождений решенным, мы можем все же считать, что генезис ряда других месторождений Западной Сибири тоже, возможно, является более сложным, чем это представляется сейчас.

Но каков бы ни был генезис месторождений данного типа (т. е., являются ли они результатом проникновения поверхностных вод в обстановке латеритного выветривания или же они обусловлены эндогенными причинами), все же несомненна возможность концентрации марганца в сравнительно глубоких частях земной коры. Литература и наши данные показывают, что если даже этот тип месторождений является типом месторождения выветривания, то и тогда сами рудные залежи концентрируются не в коре выветривания, а в нижележащих коренных породах.

Поэтому при исследовании таких месторождений с любой генетической концепцией — поскольку они являются коренными — необходимо прослеживать их на глубину. Такие серьезные работы дадут точный ответ, имеют ли эти месторождения промышленный или только научно-теоретический интерес.

С точки зрения постановки дальнейших работ необходимо детальное изучение геологических взаимоотношений различных комплексов пород. С этой целью в первую очередь можно рекомендовать региональную для области и зоны геологическую съемку с попутным проведением поисковых работ в районах Бийской гривы (рр. Калтарак, Селезень, Ушпа), Паспаул, Восток и др.

Для выяснения практического значения обнаруженных месторождений желательны разведочные работы с применением глубоких проработок в районах Чеболдакского и Бостокского месторождений марганца.

А. А. САУКОВ

РТУТНАЯ ЗОНА ОЙРОТИИ

Настоящая статья представляет предварительный отчет о результатах осмотра летом 1935 г. Чаган-Узунского и Акташского месторождений ртути, произведенного мной по поручению Ломоносовского института геохимии, минералогии и кристаллографии Академии Наук СССР совместно с коллектором Е. П. Мещеряковой.

Собранные на месторождениях чрезвычайно интересные материалы по геологии и геохимии пока еще за краткостью времени камерально не обработаны; поэтому многие выводы, которые приходится делать, носят предварительный характер и будут потом, после соответствующей обработки, естественно уточнены и дополнены.

Исключительный интерес вызывают самые последние работы в области изучения ртутных месторождений Горного Алтая, особенно находка летом текущего года второго, нового ртутного месторождения Акташского, в окрестностях сел. Чибит. Эта находка, сделанная геологами Зап.-Сиб. отделения Союзрадметразведки (поисковая партия В. А. Кузнецова и А. С. Мухина), дала все основания утверждать, что в Ойротии мы имеем дело не с отдельными случайными месторождениями ртути, а с целой ртутной зоной, в пределах и за пределами которой более чем вероятны другие месторождения, может быть, даже более интересные, чем известные сейчас Чаган-Узунское и Акташское.

Эта находка во много раз увеличила интерес к ртути и сразу выдвинула Ойротию на одно из первых мест в Союзе по перспективам в этом отношении.

Одновременно с этим установление целой ртутной зоны явилось прекрасной иллюстрацией к тем докладам на Ойротской конференции, в которых проводилась совершенно правильная мысль, что Горный Алтай не беден полезными ископаемыми, а кажется таким лишь потому, что почти не изучен.

Принимая во внимание, что работы текущего года в известной мере дополнили данные по геологии, а особенно по геохимии Чаган-

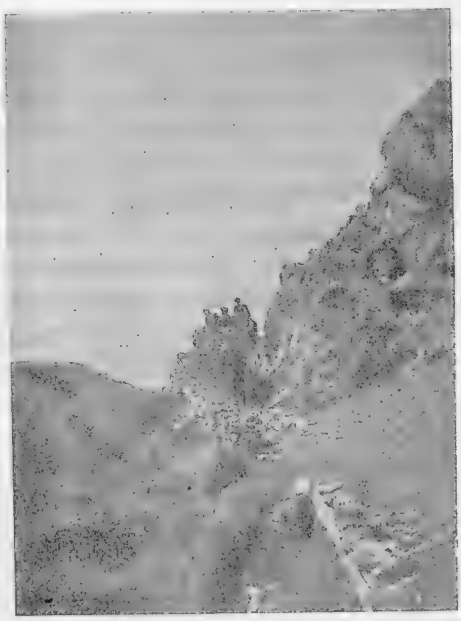
Узунского месторождения, изложенные В. А. Кузнецовым в специальном докладе на Ойротской конференции в мае 1935 г., и особенно учитывая, что Акташское месторождение нигде не освещено, настоящая статья в данном сборнике, несмотря на ее сугубо предварительный характер, вызванный вполне понятной спешностью, представит известный интерес.

Выявление и изучение ртутных месторождений, этой своеобразной прекрасно индивидуализированной группы наиболее поздних и холодных постмагматических образований, имеет для Советского Союза, помимо исключительного теоретического интереса, и большое практическое значение. Достаточно указать, что, несмотря на наличие значительного числа зарегистрированных на территории СССР месторождений ртути, в эксплоатации находится лишь одно—Никитовское; безусловно промышленное значение имеет еще Хайдарканское месторождение ртути и сурьмы; однако, оно, при наличии крупных запасов ртути, характеризуется в общем невысоким средним содержанием металла в руде, что создает известные экономические трудности для его промышленного освоения. Представляет интерес также Чаувайское месторождение. Практическое значение остальных известных месторождений ртути СССР или незначительно, или недостаточно выяснено, но едва ли все же оно велико, судя по результатам предварительных разведок (Нерчинское, Кара-ельги и др.).

С другой стороны, Никитовка эксплоатируется с 1885 г. и, находясь в общем в очень выгодных экономических условиях (в центре угольного Донбасса, в 3 км от железной дороги), характеризуется за последнее время также низким процентным содержанием ртути в руде, добываемой при этом со значительных глубин (150 м). В то же время бурно растущее народное хозяйство Советской Страны предъявляет все больший и больший спрос на ртуть, особенно по линии золотопромышленности и электротехники, темпы роста которых из года в год поистине колоссальны. Все это ставит вполне определенные задачи: на ряду с расширением производства ртути на Никитовке, окончанием разведок и вовлечением в эксплоатацию Хайдаркана и Чаувая, проводить дальнейшие поисковые работы на ртуть, в том числе в новых районах, где имеются, конечно, известные геохимические предпосылки, имея основную цель — найти месторождения с возможно высоким содержанием ртути и достаточными запасами.

Ртуть известна культурному человечеству давно, в течение нескольких тысячелетий, гораздо дольше, чем целый ряд других металлов. Она употреблялась в медицине, при добыче благородных металлов, при золочении; была наиболее употребительным реактивом у алхимиков, искавших «философский камень» и т. д.; киноварь высоко

ценилась как краска. Поэтому понятно, что человечество уже с незапамятных времен настойчиво искало ртуть и неплохо ее находило иногда даже в таких местах, что приходится до сих пор удивляться искусству древних горняков. Все крупнейшие мировые рудники ртути известны были давно (Альмаден, Идрия, Хуанкавелика и т. д.); более того, в старину известна была и большая часть второстепенных и мелких месторождений в странах, где раньше жили культурные народы. Этим, например, объясняется, что все найденные в последние годы месторождения ртути в Средней Азии, включая месторождения Киргизии и Туркмении, имеют следы интенсивных древних работ или только разведочного или даже эксплоатационного характера. То же самое в Никитовке. В поисках за ртутью старые поисковики в Средней Азии обыскали, повидимому, все известняковые хребты, не останавливаясь ни перед трудной доступностью, ни перед большой высотой (Ашатское месторождение, например, расположено на высоте 3750 м и носит следы древних работ; труднодоступны также Биркcу и и Сыман). Следовательно, шансов найти новые, а тем более крупные, месторождения ртути в районах с древней оседлой культурой едва ли много: всего вероятнее обнаружить здесь известные ранее, а потом заброшенные рудники (я не имею, конечно, в виду месторождений, находящихся на известной глубине и недоступных методам поисков древних горняков, а также мало доступных пока и нам). Средняя Азия представляет в этом отношении особенно разительный пример.



Горная тропа в Чаган-Узуне, Кош-Агачского аймака

Обнаруженные в Ойротии два ртутных месторождения, несмотря на то, что оба они выходят на поверхность и, следовательно, легко доступны обычным поискам, не носят никаких следов древних работ. Можно сделать два вывода: или предположить, что в старину (сотни, может быть, несколько больше лет тому назад) ртутные месторождения Алтая не были обнажены, были скрыты от горняков, или же предположить, что Горный Алтай в старые времена не был объектом

внимания древних искателей ртути, будучи, вероятно, населен народами, не знавшими еще довольно высокой культуры горного дела. Мне представляется более вероятным второе предположение: ртуть в Горном Алтае в старину не искали.

Этот вывод, если он подтвердится, имеет большое значение, так как дает право предполагать, что при дальнейших систематических геолого-поисковых работах удастся обнаружить помимо двух уже известных месторождений ртути и ряд других, быть может, даже более серьезных по масштабу, чем найденные.

Первые упоминания о киновари на Алтае имеются в работе П. Чихачева,[1] вышедшей в Париже в 1845 г.; автор сообщает о находке киновари в шлихах некоторых речек, впадающих в Чую (Садоклар, Айгулак, Ербалык). Однако, этим находкам не придали значения, и прошло почти 90 лет, пока лишь в 1931 г. при геологических исследованиях, производившихся под общим руководством проф. Н. Н. Горностаева, в районе Чаган-Узуна впервые обнаружено было геологом А. В. Пышкиным коренное месторождение ртути.[2] Пробы, взятые в его северо-западной части, в верховьях Атыр-тюргун, показали хорошее содержание ртути и некоторое количество мышьяка, серебра, цинка и меди. Проба, взятая из юго-восточной части месторождения, недалеко от сел. Чаган-Узун, дала следы ртути, а также цинк и серебро.

К сожалению, эти интересные результаты, да и самый факт находок коренного месторождения ртути не были опубликованы своевременно и стали известны широким кругам лишь в 1934 г., после удачных работ геолога Зап.-Сиб. отделения Союзредметразведки В. А. Кузнецова, который летом 1934 г. провел детальное геологическое картирование района Чаган-Узуна и первые поисково-разведочные работы на самом месторождении; результаты последних сразу же заинтересовали как промышленные организации (Союзредметразведка), так и научные (Академия Наук).

Летом 1935 г. на Чаган-Узуне проводились крупные разведочные работы инж. А. Н. Вуколовым и велись поиски специальной партией под руководством В. А. Кузнецова. В результате систематического изучения шлихов горных речек—притоков Чуи отряду инж. А. С. Мухина удалось в окрестностях сел. Чибит обнаружить второе ртутное месторождение, Акташское. Здесь блестяще оправдал себя шлиховый метод, который безусловно является одним из лучших при поисках

---

[1] P. Tchihatcheff. Voyage scientifique dans l'Altai oriental... et dans les parties adjacents de Chine Paris, 1845.

[2] Проф. Н. Н. Горностаев. Ртуть в Зап. Сибири. Полезные ископаемые Зап.-Сиб. края, т. I, Новосибирск, 1934.

месторождений киновари. Достаточно принять во внимание высокий удельный вес киновари (8.2) и ее совершенно исключительный, отличный от всех других минералов красный цвет, чтобы понять, почему даже ничтожное содержание киновари в россыпях удается легко заметить уже в полевых условиях, при наличии лишь самого простого промывного ковша. Промывкой значительных количеств песков удается, как убедился автор, работая в 1929 г. на разведке Нерчинского месторождения, совершенно свободно констатировать наличие киновари в песках при содержании ее до одной десятитысячной доли процента, иногда и еще ниже.

Но шлиховой метод можно рекомендовать не только при поисках месторождений ртути: тонко раздробляя руду, содержащую киноварь, и отмывая потом тяжелый красный шлих, состоящий почти исключительно из киновари, можно в полевых условиях, при наличии ступки и простых аптекарских весов (точность до 0.01 г), определять очень быстро количественное содержание киновари (а, следовательно, и ртути) в данной пробе с точностью, значительно более высокой, чем обычные ошибки, допускаемые при взятии средних проб. Необходимо только достаточное количество пробы (до 1 кг) и соответствующая степень дробления.

Акташское месторождение открыто было в июне 1935 г. и сразу же стало разведываться. Руководство работами, в том числе составлением детальной геологической карты, осуществлял инж. А. С. Мухин при консультации В. А. Кузнецова.

Акташское месторождение

Акташское месторождение расположено в Кош-Агачском аймаке, к востоку от сел. Чибит, в расстоянии около 15 км от него по прямому направлению, в верховьях оврага Акташ (Белый камень), в системе р. Ярлуайры, впадающей в р. Чибит (приток Чуи). От Чибита до ближайшей железнодорожной станции г. Бийска — 470 км по Чуйскому тракту. Путь от сел. Чибит на месторождение сначала идет по Чуйскому тракту, вверх по левому берегу р. Чибит, затем по вновь строящемуся Улаганскому тракту. Весь этот путь — около 7—8 км — легко доступен для автомобиля. Затем идет крутой подъем на южные склоны Курайского хребта вверх по правому берегу р. Ярлыайры, потом по борту оврага Акташ. Этот второй участок пути очень тяжел, так как приходится подниматься примерно на 1 км по неразделанной таежной тропе, среди массы поваленных деревьев.

Абсолютная высота Чибита по 3-верстной карте — 1250 м.

Месторождение расположено на высоте около 2700 м, примерно на 200 м выше границы леса.

Район месторождения образуют южные склоны почти широтного хребта, являющегося продолжением Курайского, сложенного свитой метаморфических сланцев и эффузивов и рассеченного глубоко вдающимися оврагами и речками системы р. Чуи. Высота хребта в верховьях оврага Акташ около 3200 м, почти на 500 м выше, чем месторождение; иногда в ненастную погоду на хребте выпадает снег, который даже летом сохраняется по нескольку дней отдельными пятнами. Верховья оврага Акташ представляют древний ледниковый цирк; левый борт его в значительной части сложен коренными породами разного состава (по преимуществу осадочными); правый борт на значительном протяжении образован моренным материалом, принесенным с севера, с хребта. Поэтому левый борт оврага довольно крутой, правый же — пологий и образует плавно наклоненное к югу плато, заканчивающееся около временного лагеря разведки у границы леса крутым обрывом коренных мраморов почти широтного простирания; этот обрыв обусловлен южным поворотом оврага Акташ, который, будучи в основном ориентирован почти на юг, в данном месте круто поворачивает на запад, размывая мягкие сланцы и мергеля к югу от мраморов и обнажая в виде эффектного белого обрыва (отсюда название Акташ) гряду этих последних пород.

Геологическое строение района

Детальные геологические исследования в окрестностях Акташского месторождения производились А. С. Мухиным, под руководством которого составлялась на полуинструментальной топографической основе геологическая карта в масштабе 1 : 10 000. Эта карта даст, безусловно, подробную картину геологического строения местности и наметит соотношение различных свит. Пока что мне приходится, на основе своих личных полевых наблюдений и некоторых совместных экскурсий с работниками разведки, дать чисто схематическое описание собранных фактов.

Овраг Акташ, имея в основном близкое к меридиональному направление, сечет почти вкрест простирания свиты, слагающие окрестности месторождения и само месторождение. Поэтому разрез по Акташ дает хорошее представление о геологии района.

Верховья оврага слагает мощная свита метаморфических сланцев разного состава и разной степени метаморфизма.

Наиболее широко развиты зеленовато-серые, разных оттенков, метаморфические хлоритизированные сланцы; помимо их довольно обычны сероватые филлиты и еще менее затронутые метаморфизмом нормальные глинистые сланцы. Такое различие в степени метаморфизма естественнее всего объяснить контактным воздействием интрузивов.

Помимо указанных пород, встречаются небольшие пропластки совершенно черных известковисто-углистых сланцев, особенно в южной части свиты. Установить какую-либо связь их с оруденением, как это обычно указывают для ртутных месторождений, не удалось, да оно едва ли здесь и существует, так как углистые сланцы, судя по наблюдениям, находятся довольно далеко от оруденелой зоны.

Сланцевой свите подчинены местами пропластки мраморизованных сероватых известняков. Кроме того, довольно обычны небольшие пластовые жилы основных, сильно метаморфизованных эффузивных пород (порфириты), а иногда и дайки основных интрузий типа габбро. На плоскостях кливажа метаморфических сланцев довольно обычны примазки железного блеска. Сланцевая свита сильно перемята: в русле Акташа, у небольшого водопада, она имеет простирание 110° и падение на север 30°; наверху левого борта оврага сланцы поворачивают на северо-восток и имеют простирание от 60 до 90° и падение на северо-запад в 25°, хотя наблюдаются и более крутые падения.

Сланцы, как уже упомянуто, перекрывают рудоносные известняки, залегающие к югу от них. Самый контакт этих двух свит недостаточно хорошо прослеживается, так как перекрыт осыпями, но по целому ряду признаков можно утверждать, что контакт является тектоническим, несогласным и указывает на надвиг сланцев на известняки. Среди таких признаков необходимо отметить два: значительные колебания в элементах залегания у сланцев вблизи контакта их с известняками (колебания угла падения в пределах от 25 до 70°) и исключительно сильные нарушения самих рудных известняков, которые совершенно потеряли напластование, повсеместно раздроблены и разбиты трещинами, часто с зеркалами скольжения и широким развитием типичных брекчий трения.

Фауны в сланцевой свите пока не найдено, да едва ли она и сохранилась, принимая во внимание ее значительную метаморфизацию. Поэтому возраст ее непосредственно не устанавливается. Однако, по аналогии с другими районами, в том числе с Чаган-Узуном, где подобная сланцево-эффузивная свита с достаточными основаниями относится к кембрию, можно этот же возраст принять и для данной сланцевой свиты Акташа.

Сланцы, надвинутые на рудные известняки, играли безусловно большую роль в формировании месторождения, являясь естественной подпрудой для поднимавшихся снизу рудных растворов.

Рудные известняки образуют почти широтную зону мощностью в овраге Акташа около 70 м (описание их см. ниже).

К югу от рудных известняков, подстилая их, залегает свита тонкослоистых зеленых хлоритовых сланцев, среди которых изредка

встречаются песчанистые разности. Мощность этой свиты около 150 м. Простирание ее широтное, падение на север — 20°.

Свита эта, в отличие от северных сланцев, очень однообразна на всем протяжении, за исключением разве самых верхних ее горизонтов, непосредственно подстилающих рудные известняки: здесь сланцы сильно выщелочены, обесцвечены и карбонатизированы. Очень возможно, что сланцы переходят в известняки постепенно, чисто фациально, так как нижние горизонты известняков представлены красноватыми, мергелистыми разностями, которые являются, очевидно, промежуточными звеньями. Возраст этих сланцев определяется предположительно как силурийский, одновременный с возрастом окружающих их рудных известняков с севера и мраморизованных известняков с юга, вместе с которыми они образуют формацию, литологически сходную с фаунистически охарактеризованным силуром других районов Горного Алтая, в том числе Курайского хребта и Чаган-Узуна.

Вышеуказанная свита метаморфических сланцев к югу сменяется мраморизованными известняками и настоящими мраморами. Они тянутся полосой шириною около 200 м по азимуту 95°, пересекая овраг Акташ и слагая правый его борт в месте поворота оврага на запад. Мраморизованные известняки местами покрыты моренными отложениями и делювием склонов, местами выходят на поверхность и хорошо выделяются светлыми пятнами на общем фоне сланцев и наносов.

Продолжением этой свиты на востоке являются выхода мраморов в русле р. Ярлуайры; здесь они имеют простирание 105°, падение на С $<$ 35°; на запад свита прослеживается на несколько километров, обнажаясь эффектными скалами по обрывистым лесистым склонам оврагов, впадающих с правой стороны в Акташ. Эта свита представлена известняками разной степени перекристаллизации (мраморизации) и различных цветов, чаще всего белого, серовато и розоватого оттенков. Мраморы обычно сильно разбиты кливажем и при ударе молотком распадаются на мелкие куски. Местами удается все же довольно отчетливо заметить следы напластования, особенно по более темно-окрашенным пропласткам. Часто встречаются тонкие прожилки кальцита, иногда окрашенного в бурые тона и по внешнему виду напоминающего сидерит. Интересно, что подобные прожилки кальцита приурочены почти исключительно к плоскостям напластования и почти совершенно отсутствуют по плоскостям кливажа, быть может, тем самым указывая, что процесс кальцитизации в основном шел до процесса интенсивного дробления мраморов. Свита мраморов сечется дайками и жилами основных пород разной степени кислотности (от диоритов до габбро), обычно вытянутых

примерно вдоль по простиранию мраморов и обладающих в общем наибольшими размерами (в несколько метров, иногда в десятки метров мощностью). Выхода этих пород известны около лагеря, на обрыве правого берега Акташа, выделяясь серыми пятнами среди белых скал мраморов, а также по дну самого оврага Акташ. Здесь они тянутся в виде дайки почти на 100 м, с юга и севера граничат с мраморами, на востоке уходят под мраморы, на западе скрываются под моренным материалом.

Мрамора в контакте с интрузиями сильно окремнели; по мере удаления от контакта степень окремнения заметно уменьшается. Вблизи контактов и среди самих габбро-диоритов наблюдается значительное количество железа — в форме гидрата окиси. Других процессов минерализации, связанных с внедрением интрузий в указанную свиту, не наблюдалось.

Повидимому, различная степень перекристаллизации известняков (их мраморизация) вызвана термическим воздействием этих интрузивов.

В некоторых участках свиты мраморов, особенно к западу от оврага Акташ, встречается киноварь, в форме довольно крупных зерен, которые при беглом осмотре кажутся вкрапленными непосредственно в мрамор; в действительности они все же связаны с тонкими прожилками кальцита.

Оруденение чрезвычайно слабое и в обследованных участках представляет лишь теоретический интерес, будучи безусловно генетически связанным с основной рудной зоной.

Возраст указанной свиты мраморов предположительно может быть отнесен к силуру.

К югу от мраморов, несогласно подстилая их, залегает пестроцветная толща небольшой мощности из тонко-слоистых глинистых сланцев и мергелей и переслаивающихся с ними светлосерых известняков.

Простирание этих пород около 90°, падение на С 20—30°. На ряду с указанными породами в этой свите встречаются пропластки кремнистых сланцев и конгломератов с галькой из известняков и глинистым цементом.

Повидимому, к этой же свите относится небольшой пропласток серых битуминозных известняков, переполненный брахиоподовой фауной. Этот пропласток мощностью в 1—2 м обнажается на левом берегу Акташа в двух местах: около его берега под эффектными обрывами мраморов и к востоку, примерно в 500 м, на вершине холмика.

По литологическому составу пестроцветная свита напоминает верхний девон Чаган-Узуна.

Собранная нами фауна была определена Е. Сошкиной, причем были установлены следующие формы: Spirifer gr. Archiaci Vern., Spirifer gr. disjunctus Sow., Rhicnhospira Tschernischevi Peetz. var. β Chalt., Retzia (?), что заставляет действительно относить указанные известняки к верхнему девону, может быть, даже к его франкскому ярусу.

К югу от указанной свиты, подстилая ее, лежат очень характерные, почти черные битуминозные и углистые сланцы и серые песчаники. Довольно обычны тонкие прослои углистого вещества, мощностью до нескольких сантиметров.

Этой же свите подчинены и мелкогалечные конгломераты (пудинги) с хорошо окатанной галькой из метаморфических сланцев, известняков, сильно метаморфизованных эффузивов, зерен кварца и известковистых цементов.

Около лагеря разведки в черных глинистых сланцах и серых песчаниках встречена обильная, но однообразная флора кордант. Среди нее М. Ф. Нейбург (Геологический институт Академии Наук) определила форму Noeggerathiopsis Pchirkovar Zal, часто встречающуюся в Кузнецком бассейне, в его нижней угленосной балахонской свите, которую одни авторы, в том числе М. Ф. Нейбург, относят к верхнему карбону, другие — к нижней перми. Повидимому, эта свита аналогична встреченной в Курайской степи формации, представленной конгломератами, песчаниками, глинистыми и углистыми сланцами с обильной флорой, которую В. А. Хахлов выделил в особый курайский век — между балахонским и нижнепрокопьевским веками Кузнецкого бассейна. Простирание указанной свиты Акташа почти широтное, падение — северное, под разными углами — от 30 до 50°.

Ниже по оврагу Акташ, неясно подстилая пермо-карбоновую свиту, залегают мощные мраморизованные известняки со следами сильных тектонических нарушений в форме более или менее хорошо выраженных плоскостей надвига и зеркал скольжения, с меняющимися углами и азимутами падения (при преобладании северных падений встречаются и южные) и с многочисленными следами дробления. Простирание как самих известняков, так и плоскостей нарушения близко к широтному, хотя иногда достигает 130°. Овраг Акташ в этой части имеет примерно то же направление, т. е. идет вдоль по тектонической линии; известняки с многочисленными зеркалами скольжения слагают правый борт оврага; левый его берег сложен почти исключительно моренным материалом.

В расстоянии около 800 м ниже лагеря, в том месте, где тропа пересекает овраг Акташ, плотные, частью мраморизованные известняки сменяются моренным материалом, слагающим ниже оба борта оврага.

Среди моренных отложений преобладают обломки метаморфических сланцев и значительно реже обломки измененных диоритов самых разнообразных размеров — от нескольких миллиметров до 0.5 м в диаметре — и различных угловатых, иногда несколько окатанных форм. Обломки сцементированы буровато-красной глиной.

Граница между известняками и моренными отложениями на правом берегу оврага представляет плоскость с простиранием около 130° и падением 10 — 12° на северо-восток, в сторону известняков, так что последние оказываются расположенными выше моренных отложений.

По плоскости контакта, которая прослеживается по падению (по борту оврага) почти на 10 м, наблюдается прожилок красновато-бурой глины мощностью в 5—10 см.

Взаимоотношение свит таково, что наводит на мысль о надвиге известняков на морену, шедшем с СВ на ЮЗ по довольно пологой плоскости с указанным выше углом около 10°.

К сожалению, проследить указанный контакт по простиранию не представилось возможным, так как он закрыт делювием склонов; поэтому к высказанной впервые геологом А. С. Мухиным мысли о надвиге, как она ни заманчива, надо пока отнестись достаточно осторожно, хотя, повторяю, картина такова, что представление о надвиге кажется совершенно естественным.

Если при дальнейших геологических работах высказанная гипотеза подтвердится, мы получим исключительно интересный вывод о совершенно юных четвертичных, тектонических процессах в пределах южной части Горного Алтая.

Значение указанного факта для геологии Алтая едва ли можно переоценить, поэтому необходимо самое внимательное и критическое отношение к нему, необходимы специальные геологические работы для его окончательного подтверждения.

В результате беглого рассмотрения меридионального геологического профиля через Акташское месторождение киновари можно все же сделать некоторые общие выводы.

1. При значительном литологическом и возрастном различии свит, слагающих окрестности месторождения, все они в общем имеют довольно близкие азимуты простираний, близкие к широтному (чаще всего 90—105°).

2. При довольно значительной амплитуде в величинах углов падений различных свит, а иногда и в пределах одной свиты остается общим северное направление падений; исключения из этого правила нет, если отбросить самые южные из описанных нами известняков, которые особенно сильно перемяты и местами имеют обратное падение.

3. При движении с севера на юг мы пересекаем, повидимому, все более и более молодые породы, причем должны почти всем свитам приписать перевернутое залегание, с более древним висячим и более молодым лежачим боками.

Такое соотношение свит естественнее всего объяснить, если предположить, что имеем дело с южным крылом большой лежачей складки.

4. На ряду с пликативными процессами имели место и дизъюнктивные нарушения, выразившиеся в явлениях взбросов и разломов, что особенно хорошо иллюстрируется примером рудных известняков и перекрывающих их сланцев.

5. На основании имеющихся в нашем распоряжении фактов пока трудно выделять различные тектонические фазы, которых бесспорно имеется несколько, однако можно говорить о наличии совершенно молодых дизъюнктивных нарушений альпийского возраста, направление которых в основном, повидимому, совпадало с более древними дизъюнктивами.

Оруденение Акташа

Оруденение представлено киноварью, иногда вместе с самородной ртутью, и приурочено к двум свитам: свите мраморов, где оно имеет, повидимому, лишь чисто минералогический интерес, встречаясь чрезвычайно редко и в незначительных количествах, и к свите сильно раздробленных и брекчированных известняков, залегающих между сланцево-эффузивной толщей верховьев Акташа на севере и тонкослоистыми зелеными сланцами на юге. Мощность этих рудных известняков в овраге Акташ достигает 70 м. На правом низком берегу Акташа они быстро уходят под моренные отложения; на левом восточном берегу отдельные скалы и выхода рудных известняков выделяются среди сланцевых осыпей склона на расстоянии до 100 м от русла оврага, скрываясь дальше под метаморфическими сланцами, надвинутыми с севера. Следовательно, на основании естественных обнажений можно говорить о протяжении рудной зоны на 100—150 м; в действительности она, конечно, значительно больше, но может быть прослежена лишь горными работами.

Подстилающие зеленые сланцы в самом контакте с известняками сильно обесцвечены и разбиты многочисленными трещинками, заполненными бурыми окислами железа. Эта зона выбеленных сланцев по своей мощности едва ли превышает 3 м; она прослеживается по дну оврага довольно хорошо и указывает, что лежачий бок известняков достаточно пологий. Выбеливание сланцев всего естественнее связывать с поднимавшимися снизу по раздробленным зонам рудными растворами, которые частично могли воздействовать и на окружаю-

щие породы, в данном случае глинисто-известняковые сланцы. Подобный процесс выбеливания восстановительными щелочными сернистыми растворами известен и для других эпитермальных месторождений; особенно хорошо выражен он в надрудных сланцах Кадом-Джайского сурьмяного месторождения в северной Киргизии.

Непосредственно на указанных сланцах лежат красноватые мергелистые известняки, образуя пласт мощностью около 5 м. Самый их контакт со сланцами не ясен; не исключена возможность, что они связаны друг с другом постепенными переходами, что явилось следствием изменения морских условий (постепенная смена отложения глинистого материала известковистым).

Мергелистые известняки, точно так же, как и подстилающие их сланцы, сильно трещиноваты и пронизаны большим количеством прожилков с бурыми окислами железа.

Выше мергелистые пестрые известняки постепенно сменяются нормальными белыми, сильно мраморизованными известняками, слагающими всю остальную толщу. Среди них можно еще выделить отдельные пачки бледножелтых пород, приуроченных в основном также к нижним горизонтам свиты и, как правило, более богатых киноварью, чем нормальные белые известняки.

Вся свита носит на себе следы интенсивных тектонических нарушений в виде многочисленных трещин, секущих известняки по различным направлениям и обычно заполненных кальцитовыми, иногда с киноварью, прожилками; местами известняки настолько разбиты такими трещинами, что порода приобретает характер типичной брекчии. Довольно многочисленны также зеркала скольжения, чаще всего крутых падений, указывающих на почти вертикальные перемещения отдельных глыб известняков, хотя встречаются зеркала и более пологих углов.

Рудное поле Акташа делится оврагом на два неодинаковых по размерам и морфологии участка: восточный — на левом берегу и западный — на правом. Восточный участок представлен отдельными выходами мраморизованных оруденелых известняков, выделяющихся среди делювия крутого склона. Главнейших выходов 2: один — в расстоянии 40 м от русла оврага, другой — 75 м. Несколько неглубоких разведочных канав на склоне, оставленных из-за вечной мерзлоты, все же показали, что под сланцевым делювием расположены оруденелые известняки. Самые верхние канавы, заданные в перекрывающихся сланцах, до известняков не дошли; однако, я это объясняю не отсутствием таковых, а слишком малой глубиной пройденных канав (до 2 м), которые были остановлены по указанной выше причине. Этот участок очень напоминает автору один из участков Хайдарканского месторождения, к востоку от главного рудного поля, где оруде-

нелые известняки также уходят под надвинутые на них сланцы и обнаруживаются лишь глубокими горными работами, с той лишь разницей, что там падение рудных известняков очень пологое, а на Акташе — крутое.

Западный участок обнажен лишь у самого оврага — по невысокому, но крутому его обрыву. Здесь пройдено несколько разведочных канав и специальный разнос для вскрытия особо богатого рудного столба. Далее к западу, примерно в расстоянии 10 м от русла оврага, месторождение уходит под моренные отложения, сложенные кроме ледниковой глины метаморфическими сланцами и различными изверженными породами, принесенными из большого цирка, до сих пор сохранившегося в верховьях Акташа. Разведочные канавы, заданные на протяжении рудного поля к западу от оврага в расстоянии 30 и 50 м от него, углубились на 5 м и по техническим соображениям пока остановлены среди моренного материала (метаморфических сланцев и основных эффузивов).

Заслуживает внимания, что над особо обогащенным рудным столбом наблюдается хорошо выраженная депрессия моренного материала, генезис которой, мне кажется, всего естественнее объяснить следующим образом: обогащенный рудный участок отличается особо сильной нарушенностью и большим числом трещин частью пустых, частью заполненных кальцитом, иногда с киноварью. Многочисленные трещины создавали благоприятные условия для циркуляции поверхностных вод, которые, опускаясь сверху, несли с собой глинистый моренный материал, чем приводили к опусканию вышележащие массы и к созданию отрицательной формы рельефа. Депрессия прослеживается вверх по правому пологому склону примерно на 15 м к западу, намечая тем самым границы особо нарушенной и, возможно, обогащенной рудной зоны. Западный участок особенно сильно нарушен и богат зеркалами скольжения; в отдельных случаях размеры их достигают до 1 м; иногда зерна киновари на этих плоскостях сглажены, что указывает на наличие тектонических передвижек после процессов рудообразования.

Минерализация рудной зоны Акташа чрезвычайно проста. Из первичных рудных минералов встречена лишь киноварь; в качестве вторичного продукта ее поверхностного изменения на западном участке констатирована ртуть.

Среди жильных минералов господствует кальцит; подчиненное положение занимают водные окислы железа, каолинит, кварц. Вмещающие известняки иногда доломитизированы и обогащены железом, приобретая в таких случаях желтые и бурые тона.

Киноварь вся связана с кальцитом. Ее зерна разных размеров (от долей миллиметра до 5 мм) то встречаются среди тонких кальцито-

вых прожилков, секущих известняки, то вместе с кальцитом образуют цемент рудной брекчии.

Иногда мельчайшие зернышки киновари кажутся вкрапленными непосредственно в известняк; однако при внимательном рассмотрении в лупу или микроскоп удается все же установить, что и здесь киноварь шла вместе с кальцитом. Нередко киноварь в форме землистых корочек и примазок встречается по плоскостям напластования и скольжения.

На ряду с зернами хорошо сохранившейся, плотной, темновишневых тонов киновари встречаются разности розоватых оттенков и губчатого строения со следами интенсивного выщелачивания.

Наиболее высокие концентрации и особый интерес представляет киноварь в цементе рудной брекчии. Здесь же она сопровождается и самородной ртутью.

Ледниковый кар в Катунских Альпах

Основным жильным минералом является кальциево-магниевый карбонат, со значительным преобладанием молекулы кальцита над молекулой магнезита.

Присутствие следов Со, очевидно, находится в связи с основными породами комплекса метаморфических сланцев.

Киноварь в кальцитовых прожилках дает в отдельных случаях также достаточно высокие концентрации; однако так как размеры прожилков обыкновенно невелики и измеряются, как правило, несколькими сантиметрами или даже долями сантиметра и так как насыщенность известняков такими рудными прожилками обыкновенно бывает небольшая, то поэтому данный тип оруденения, развитый главным образом по восточному участку, представляет, повидимому, меньший практический интерес, все же достаточный для того, чтобы изучать это оруденение.

Резкой границы между указанными двумя типами оруденения — киновари в прожилках и в цементе брекчии — провести нельзя; оба типа отвечают лишь различным степеням дробления первоначальных пород и выполнению образующихся трещин рудным кальцитом; практически строго разграничить их можно лишь в их крайних представителях.

Особый интерес среди немногочисленных минералов Акташского месторождения представляет самородная ртуть, которая, вообще говоря, для ртутных месторождений СССР является чрезвычайно редким минералом и зарегистрирована до сих пор лишь в двух местах: в Хпекском месторождении Дагестана и в Нагольном кряже. Ни одно из крупнейших месторождений ртути в СССР, в том числе Никитовка и Хайдаркан, самородной ртути не содержат. В этом отношении Акташское месторождение совершенно выделяется из всех остальных ртутных месторождений Советского Союза, так как является достаточно крупным и содержит в отдельных участках, повидимому, значительные количества самородной ртути, которая может представлять не только чисто минералогический интерес, но должна быть учитываема и при эксплоатации и переработке руд. Не надо забывать при этом особо вредное физиологическое действие ртутных паров, которые будут находиться в равновесии с металлической ртутью в подземных выработках; как указал А. Штокк, постоянное вдыхание даже таких небольших количеств паров ртути в конце-концов приводит к тяжелому ртутному отравлению, проявляющемуся в постепенном разрушении организма. Наиболее радикальным средством борьбы с ртутным отравлением является, безусловно, хорошая вентиляция подземных выработок, мешающая накоплению в них ртутных паров.

Самородная ртуть в значительных количествах встречена на правом борту оврага Акташ, в богатой рудной линзе, вскрытой разведочными работами. Здесь среди рудной брекчии, образованной обломками желтоватых, частично доломитизированных известняков и сцементированной кальцитом (с киноварью), в мелких пустотках довольно часто можно встретить мелкие шарики ртути, обычно

диаметром в десятые доли миллиметра, хотя иногда встречаются и более крупные капли, размером в несколько миллиметров, но последние, как правило, при выбивании образца отрываются. Иногда мелкие капли ртути покрывают как бисером стенки небольших трещинок, оставшихся от заполнения их кальцитом.

Наиболее тесная связь наблюдается у самородной ртути с киноварью и кальцитом; эта связь, безусловно, неслучайна и находит свое объяснение в генезисе самородной ртути.

Принято считать, что самородная ртуть образуется из киновари при восстановлении ее органическими веществами. Не говоря уже о том, что с химической точки зрения самое употребление термина «восстановление» в применении к указанному процессу является не совсем удачным, так как восстановление есть раскисление, а не отдача серы, мне кажется, что если эта теория и приложима, то не ко всем случаям нахождения самородной ртути, и против нее имеются некоторые возражения. Во-первых, не во всех ртутных месторождениях, связанных с битумами присутствует самородная ртуть; во-вторых, иногда самородная ртуть встречается и при отсутствии битумов в составе рудной толщи, в том числе и на Акташе, где хотя и известны пропластки черных известковисто-углистых сланцев, но они расположены слишком далеко от точек нахождения самородной ртути, чтобы можно было последнюю как-то генетически увязывать с битумами. В-третьих, самородная ртуть почти всегда образуется лишь в поверхностных горизонтах месторождений; наблюдаемое иногда нахождение ее на значительной глубине всего естественнее объяснить, как это делает В. Эммонс, свободным движением легкоподвижного жидкого металла вниз.

С точки зрения «теории восстановления» мы должны были бы ожидать самородную ртуть именно на значительной глубине, где восстановительная роль битумов не парализуется окисляющим действием кислорода.

Мне представляется, на основании изложенного, что всего естественнее, по крайней мере для некоторых месторождений, объяснять образование самородной ртути из киновари не за счет восстановителей, а, наоборот, за счет окисления кислородом, особенно в его активных формах озона и перекиси водорода.

Теоретически возможны две схемы:

1. Окисление киновари непосредственно, с образованием SO_2 и паров Hg по формуле: $HgS+O_2=Hg+SO_2$.

Эта реакция хорошо идет при высоких температурах, на чем основана металлургия ртути. Реакция, очевидно, происходит в газовой фазе. Вполне допустимо, что она идет и при более низких температурах земной поверхности, однако, естественно, значительно медленнее,

вполне вероятно, что ее могут сильно ускорить активные формы кислорода, как озон, может быть, перекись водорода.

Вопрос этот не изучен, но постановка его вполне законна.

2. Мне удалось показать, что при действии озоном или перекисью водорода на мелкораздробленную киноварь, помещенную в воду, при обыкновенной температуре, образуется сульфат ртути и, повидимому, одна из ее основных солей. В виду значительной (по сравнению с HgS) растворимости сульфата в воде, таким способом мне представляется возможным объяснить некоторые случаи миграции ртути.

Вследствие неустойчивости соединений ртути, в том числе и сульфата, они легко разлагаются, давая иногда металлическую ртуть. Так например, В. Эммонс [1] показал, что при нагревании кислого раствора сульфата закисной ртути и сульфата закисного железа в присутствии карбоната кальция через 7 дней образовались мелкие шарики металлической ртути.

Мне представляется, что образование ртути из киновари в природе могло итти именно по этой второй схеме.

Приняв указанную гипотезу, мы, естественно, должны ожидать образования самородной ртути в верхних горизонтах всех месторождений киновари. Повидимому, это и имеет место; однако на ряду с образованием самородной ртути надо учитывать и процессы, ведущие к уменьшению ее количеств, куда относятся прежде всего испарение ртути, а иногда также обратный переход в сульфид (сначала метацинабарит, потом киноварь). Таким образом, можно обойти естественное возражение против высказанной теории, заключающееся в том, что не все, а лишь некоторые месторождения киновари содержат самородную ртуть.

Чаган-Узунское месторождение киновари

Географическое положение, геоморфология и геологическое строение месторождения подробно изложены в статье В. А. Кузнецова,[2] поэтому я на этих вопросах останавливаться не буду и перейду сразу к описанию отдельных рудных полей. Тектоническая минерализованная зона Чаган-Узуна прослеживается с перерывами почти на 10 км; в пределах этой зоны довольно ясно выделяются 3 отдельных рудных поля: западное или главное рудное поле, восточное или рудный участок № 1 и центральное (рудный участок № 2).

Наибольший интерес представляет главное рудное поле; описание его мною сделано будет несколько подробнее; два других поля

[1] В. Эммонс. Вторичное обогащение ртутных месторождений. Пер. О. Каминского. 1935, стр. 358—359.

[2] В настоящем сборнике.

в смысле геологии и минерализации мало чем отличаются от главного, но значительно беднее его киноварью; поэтому я коснусь их лишь очень кратко.

Главное рудное поле расположено в северо-западной части рудной зоны и ограничено, с одной стороны, глубоким ледниковым каром, с другой — крутым обрывом к р. Чуе, представляя в общем узкую полосу длиной около 1700 м, с почти широтным простиранием на востоке и ясно выраженным северо-западным простиранием на западе. Это поле является наиболее высоким участком района: абсолютная высота его в месте заложения шурфа достигает 3050.16 м; самая высокая точка хребта, отмеченная триангуляционным знаком, имеет отметку 3080.05 м, т. е. превышает главное рудное поле, расположенное вдоль южных склонов этого хребта, всего лишь на 30 м. Горизонт штольни на склоне кара отвечает 2925.87 м; следовательно, она расположена ниже шурфа на 125 м; оруденение же по склону кара наблюдается значительно ниже штольни, и можно говорить о видимой глубине распространения оруденения порядка 200 м.

Главное рудное поле является частью общей минерализованной и оруденелой зоны тектонического контакта между породами кембрийского возраста на севере и силурийского на юге. Представление об условиях залегания месторождения дает меридиональный разрез.

Непосредственно с минерализованной зоной с севера граничит неширокая полоса сильно перемятых и рассланцеванных змеевиков. Они характерны для всего простирания зоны и наблюдаются полосой разной, но в общем небольшой мощности для всех трех рудных участков, представляя висячий бок месторождения.

Иногда отдельными узкими полосами и клиньями они заходят в самую минерализованную зону, являясь в данном случае, как правильно объясняет В. А. Кузнецов, «втертыми» в процессе дизъюнктивных нарушений.

Обращает на себя внимание наличие значительного числа (не меньше 12) небольших диоритовых тел, приуроченных к полосе змеевиков и кембрийских сланцев непосредственно в контакте со змеевиками. Это — серые, мелкозернистые, очень плотные и крепкие породы, образующие обычно тела размером в несколько, редко больше 10, метров, вытянутые, как правило, вдоль простирания змеевиков. В некоторых случаях удается проследить контакты их с окружающими змеевиками: они представлены оторочками белых и плотных образований вокруг интрузивных тел и довольно постепенно переходят в змеевики, давая иногда как бы псевдоморфозы по этим последним. По словам В. А. Кузнецова, в составе этих оторочек им были установлены гранат, диопсид, роговая обманка. Приуроченность диоритов к ультра-

основным породам и сланцам кембрия и отсутствие их в соседних свитах силура и девона заставляет считать их кембрийскими.

К северу от змеевиков располагается сложная свита сланцев, известняков и эффузивов кембрийского возраста, как удается установить по сохранившимся в ней органическим остаткам. В районе главного рудного поля эта свита представлена глинистыми тонкослоистыми ожелезненными сланцами и подчиненными им пропластками темно-серых битуминозных известняков; в последних встречаются описанные В. А. Кузнецовым водоросли и археоциатиды. Над этой кембрийской свитой с севера трансгрессивно залегает толща конгломератов, песчаников, известняков и граувакков возраст которой, судя по находкам кембрийской фауны в гальке базальных конгломератов, является послекембрийским, повидимому, силурийским («курайская формация»). Нами в конгломератах собрана значительная, но однообразная фауна археоциатид, пока еще не обработанная.

К югу от минерализованой зоны, в ее лежачем боку, залегают то хорошо слоистые, то массивные, но, как правило, сильно брекчированные и рассеченные массой кальцитовых прожилков серые известняки почти широтного простирания и очень крутого падения на север. Обыкновенно переход от минерализованной зоны доломитизированных известняков к обычным известнякам довольно постепенный, и провести строго резкую границу между рудным телом и известняками на юге не всегда удается, в отличие от строго выраженной границы на севере. Есть все основания утверждать, что рудная зона в основном представляет лишь более сильно раздробленные и минерализованные известняки одной и той же свиты, относимой к силуру. Известняки местами чередуются с известковистыми и нормальными песчаниками.

В виду того, что простирание данной свиты близко к широтному и не везде совпадает с простиранием минерализованной зоны разлома, в последней мы иногда встречаем и песчаники на ряду с оруденелыми известняками.

Кроме известняков и песчаников, в силурийской свите к югу от главного рудного поля довольно обычны граувакки; в двух местах по линии разреза встречены конгломераты с галькой из известняков и измененных эффузивов и с песчано-известковистым цементом.

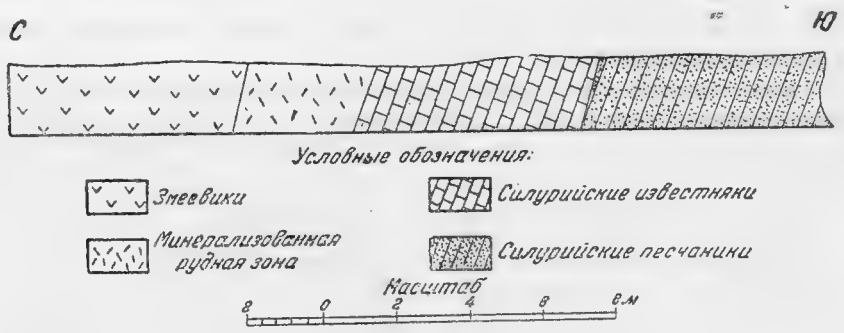
Южнее силурийских отложений мы попадаем в область развития разнообразных верхне-девонских пород, представленных мергелями, песчаниками, известняками и различными эффузивами как кислого, так и основного ряда.

Вверху девонские отложения отличаются от более древних представителей кембрия и силура значительно меньшей степенью метаморфизма и яркими пестрыми тонами, что позволяет очень легко

выделять их в поле. Кроме того, они исключительно богаты фауной; в дополнение к фауне, собранной геологической партией В. А. Кузнецова и указывающей на франский ярус верхнего девона, нами в других пунктах собран также очень большой материал, в том числе несколько трилобитов; к сожалению, пока эта фауна еще не обработана.

Взаимоотношения между тремя указанными свитами, повидимому, довольно сложны и не совсем пока ясны; однако уже сейчас можно утверждать, что кембрийские отложения взброшены на известняки и песчаники силура, и к этой линии дизъюнктивного нарушения, имеющей северо-западное простирание, приурочена зона минерализации и ртутного оруденения.

Строение главного рудного поля в основном остается одинаковым почти на всем его протяжении, хотя в деталях наблюдается значи-



Разрез через главное рудное поле Чаган-Узуна, по канаве № 5

тельное различие, особенно между его восточной и западной частями. Для характеристики строения поля приведем описание нескольких разрезов.

Хороший разрез дает канава № 5, пройденная в 1935 г. (на карте главного рудного поля В. А. Кузнецова она располагается между канавами № 29 и 30). Эта канава пересекает все минерализованные зоны от ее висячего бока до лежачего и характеризуется, пожалуй, самым богатым оруденением, какое до сих пор удалось наблюдать для Чаган-Узуна. С другой стороны, эта канава является иллюстрацией к тому положению, что в действительности размеры рудных линз, намеченные предварительными разведочными работами 1934 г., значительно больше; в данном случае можно говорить о продолжении линзы № 5 на восток.

На севере канава около 6 м идет по змеевикам; они имеют широтное простирание и очень крутое северное падение (около 85°); вблизи контакта со сменяющими их южнее доломитизированными

известняками змеевики сильно разрушены и изменены, очевидно, за счет минерализованных растворов, поднимавшихся по соседним глубоким трещинам. Особый интерес представляют доломитизорованные и окремнелые известняки, являющиеся фактически носителями ртутного оруденения. На данном разрезе удается, хотя довольно грубо, выделить участок мощностью в 0.8 м по преимуществу доломитизированных и ожелезненных известняков. Он располагается рядом со змеевиками, характеризуется буровато-желтыми тонами, наличием зеленых примазок никелевых минералов и редким присутствием киновари в кальцитовых прожилках. Дальше от контакта со змеевиками процесс доломитизации (и привноса железа), видимо, затухает, что находит свое отражение в изменении окраски известняков, которые становятся здесь темными.

Эта зона известняков имеет мощность около 2.5 м; они характеризуется довольно сильным окремнением, с чем, повидимому, и связано затухание в ней процессов привноса магния и железа, шедших со стороны змеевиков.

Анализ образца этих пород, сделанный в Химической лаборатории Ломоносовского института Академии Наук Н. С. Крупенио, показал следующие результаты:

SiO_2	51.20	Al_2O_3	2.65
CaO	7.45	TiO_2	следы
MgO	12.50	MnO	0.05
FeO	3.45	S	0.73
CO_2	20.77	Zn	0.4
Fe_2O_3	0.85	Sb	нет
		$H_2O—110^0$	0.01
		Сумма	100.06

Пересчет на молекулы дает:

$MgCO_3$	26.15
$CaCO_3$	13.30
$FeCO_3$	2.79
FeS_2	2.01
SiO_2	51.20
Итого	95.45

Al_2O_3 и Fe_2O_3 присутствуют в форме глинисто-железистых масс, частично связывая SiO_2.

Интересно значительное содержание никеля, мышьяка и цинка.

Результаты анализа вполне подтверждают составившиеся у нас еще в поле представления об этих породах как о продуктах сильнейшего окремнения и доломитизации первоначальных известняков.

Среди указанных пород хорошо выражены две трещины: одна имеет простирание 102° и падение на юг под углом 51°; другая —

простирание 105° и падение на север под углом 26°. С трещинами связаны тонкие кальцитовые прожилки, весьма обогащенные киноварью, которая местами почти нацело вытесняет кальцит, иногда давая скопление до 3 см мощности.

Киноварь занимает периферические части симметричных прожилков; кальцит располагается в центре; следовательно, можно предполагать, что выделение киновари из растворов предшествовало выделению кальцита. Известняки рудной зоны чрезвычайно сильно окремнели, однако установить какую-либо связь рудного процесса и процесса окремнения не удается. Киноварь встречается только в кальцитовых прожилках и только в связи с кальцитами; очевидно, рудный процесс шел после процесса окремнения, и оба они, представляя, быть может, ветви одного постмагматического источника, были разделены во времени.

Рудные трещины сопровождаются хорошо выраженными зеркалами скольжения; судя по тому, что отшлифована и киноварь, приходится заключить о послерудных тектонических передвижках.

В богатом рудном участке сделан разрез шириной около 3 м вдоль по простиранию рудных прожилков; они прослеживаются вдоль по разрезу больше, чем на 10 м, после чего скрываются под делювием. Помимо двух указанных рудных прожилков, имеются и более мелкие рудные апофизы, обычно мало выдержанные по простиранию.

В виду отсутствия к моменту нашей работы проб по Чаган-Узуну и вследствие естественного желания составить себе хотя бы приблизительное представление о концентрации киновари в данном интересном участке, нами проделан был расчет, основанный на замеренных величинах мощности прожилков киновари в плоскости нашего разреза.

Разрез пересекает, как уже упомянуто, два основных рудных прожилка и несколько мелких апофиз.

Суммарная мощность киновари оказалась в значительной мере ниже, чем можно бы ожидать, основываясь на поверхностном осмотре участка, который при первом взгляде представляется исключительно богатым.

Это кажущееся противоречие объясняется очень просто: при взрывных работах особенно легко идет раскалывание глыб по рудным трещинам и мы фактически наблюдаем на глыбах, главным образом, плоскости рудных прожилков, которые, конечно, оказываются обогащенными киноварью и создают ложно преувеличенное представление о концентрации ртути.

Полученная нами цифра все же достаточно высока, тем более, что относится к довольно широкой зоне руды (около 2.5 м), протягивающейся, вероятно, на десятки метров (до шурфа и дальше к западу).

К югу от указанной зоны канава остановлена на элювии известняков; в обломках их довольно обычны зерна киновари, приуроченные, так же как в предыдущем случае, к кальцитовым прожилкам. Дальше через 6 м к югу известняки сменяются песчаниками: сперва плотными красновато-бурых тонов, напоминающими те, что вскрыты в левом борту штольни, потом крупнозернистыми. Оруденение в песчаниках встречается как исключение в очень небольших количествах в мельчайших карбонатных прожилках, в канаве № 30, к востоку от нашего разреза. Принимая, что оруденение связано, главным образом, с известняками, мы получаем рудную зону для данного разреза около 8 м мощности.

Вопрос о мощности промышленной части этой зоны будет решаться на основании разведок и детального опробования. Пока можно лишь говорить, на основании вышесказанного, о безусловном практическом интересе, по крайней мере, зоны в 2.5 м, которая характеризуется, как показано выше, значительным содержанием металла.

В 40 м к западу от канавы № 5 по контакту змеевиков и оруденелых известняков задан шурф. Глубина его в момент нашего осмотра была 3.2 м. Вначале шурф шел по змеевикам, сильно измененным, рассланцеванным и поставленным на голову. Под ним расположены брекчированные и окремнелые известняки с прожилками кальцита и связанной с ними киновари. Граница между змеевиками и известняками часто довольно резкая и сопровождается новообразованиями кальцита, иногда же неясная и представлена брекчией с обломками тех и других пород, подвергшихся значительному изменению и трудно различимых невооруженным глазом.

Рудные кальцитовые прожилки приурочены почти исключительно к известнякам и брекчии и лишь изредка заходят в змеевики, располагаясь здесь по сланцеватости последних.

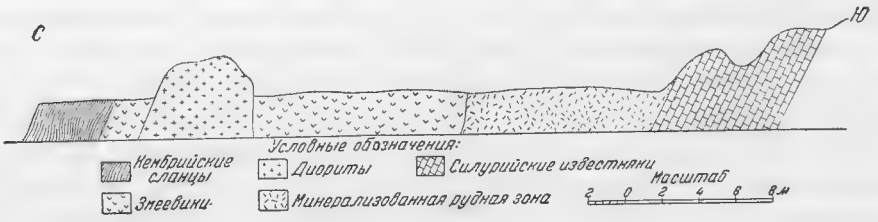
Другой интересный разрез через главное рудное поле дает канава № 44, пройденная на западном продолжении линзы № XI. Здесь также хорошо видно, что размеры линзы, намеченные предварительными работами 1934 г., в действительности значительно больше, и она продолжается на десятки метров как на восток, так и на запад, имея тенденцию соединиться с соседними линзами.

Северный конец канавы № 44 сечет кембрийские сланцы, они сменяются змеевиками, с прорывающей их небольшой дайкой диорита размером 6×8 м. Прекрасно виден контакт диорита и змеевиков, представленный упомянутыми выше белыми плотными гранатовыми оторочками.

Дальше к югу змеевики сменяются желто-бурыми доломитизированными и ожелезненными известняками с рудными кальцитовыми прожилками.

Эти породы образуют зону около 10 м шириной и сменяются серыми массивными известняками, рассеченными по разным направлениям кальцитовыми прожилками, в которых хотя и с трудом, но удается констатировать зерна киновари. Среди массивных известняков встречаются пачки слоистых; простирание их 110°, падение на север под углом 55°.

Переход минерализованных известняков (понимая здесь под минерализацией привнос магния и железа) в нормальные серые разности обычно постепенный; однако иногда известняки разбиты явно выраженными трещинами взбросов, и в таких случаях удается наблюдать довольно резкое различие в породах, разделенных тектонической плоскостью. Прекрасный пример этому дает участок № 54



Разрез через главное рудное поле около канавы № 54

в 15 м к востоку от канавы (1934 г.). Здесь мы наблюдаем взброс одних известняков на другие по плоскости с азимутом простирания в 95° и падением на север под углом 45°.

В северном висячем боку известняки сильно брекчированы и окремнели; здесь же удается наблюдать киноварь, повидимому, вне связи с карбонатными прожилками, как обычно для Чаган-Узуна, а принесенную и отложившуюся вместе с кремнекислотой, замещавшей разрушенные известняки. В южном лежачем боку известняки мало нарушены, сохранили свое крутое напластование и совершенно не окремнели.

Сама плоскость надвига характеризуется брекчией из мелкораздробленных обломков известняка, образующей своеобразную жилу мощностью до 50 см.

Приведенными разрезами достаточно хорошо иллюстрируется строение главного рудного поля в его основных частях.

К сказанному необходимо сделать следующие дополнения. Довольно часто в зоне минерализованных и оруденелых известняков бывают «затерты» небольшие клинья пластичных змеевиков, которые носят следы оруденения (пропласток таких змеевиков, затертых между рудными известняками и песчаниками, встречен был, например, при прохождении штольни на восточном склоне главного рудного поля).

Совершенно своеобразной представляется большая в плане линза № II, расположенная среди змеевиков к северу от основной рудной зоны.

Она представлена желтыми, очевидно, сильно доломитизированными известняками, разбитыми многочисленными трещинами и несущими в отдельных участках киноварь в кальцитовых прожилках.

Рассланцеванные змеевики окружают линзу со всех сторон, и она кажется погруженной среди них.

Относительно происхождения данной линзы могут быть различные суждения; однако мне представляется наиболее вероятным следующее толкование: раньше линза представляла часть главной рудной зоны; в период энергичного тектонического нарушения она была отжата пластичными змеевиками, которые, как выше указано, могли быть «втерты» в широкую трещину и могли в дальнейшем постепенно оттеснить большую глыбу (линзу № II) больше, чем на 30 м, от главной зоны. Можно сделать и другие предположения, например, считать, что известняки, образующие эту линзу, не были раньше связаны с основной зоной силурийских известняков и представляют или часть другой зоны или своеобразные рифовые образования; однако эти толкования встречают значительно большие возражения, чем первые.

Во всяком случае, окончательный ответ на вопрос о генезисе линзы № II можно будет дать лишь после производства некоторых разведочных работ.

Кроме линзы № II, мы имеем еще случаи, когда оруденение встречается вне пределов главной рудной зоны. Это — район линзы № VII, расположенный к югу от линзы № V, в расстоянии до 50 м от нее, среди песчаников лежачего бока. Здесь имеется несколько небольших рудных прожилков, к числу каковых относится и сама линза № VII. Оруденение приурочено здесь к пропласткам песчанистых известняков и связано с ясно выраженными тектоническими трещинами, направление которых близко к напластованию. Линза № VII связана с трещиной, простирание которой — 120°, падение на СВ под углом 50°.

Мощность рудного пропластка — от 10 до 50 см. Рудные известняки частично окремнели, и киноварь, повидимому, связана не только с кальцитом (главная масса), но частично и с кремнеземом, являясь в этом случае вкрапленной в песчанистых известняках.

Помимо указанного оруденелого пропластка, имеется еще и несколько других, в общем сходных с ним и параллельных ему. Нет никакого сомнения, что данное оруденение генетически связано с оруденением главной зоны и обязано тектоническим трещинам, направление которых подтверждает это предположение.

Минерализация главного рудного поля. При описании главного рудного поля я уже касался этого вопроса, и здесь остается лишь подвести итоги. Единственным рудным минералом практически является киноварь. По словам В. А. Кузнецова, в 1934 г. была встречена в незначительном количестве самородная ртуть в восточной части первой линзы; в 1935 г. подобных находок не было сделано. Преобладающая форма нахождения киновари — зернистые аггрегаты в кальцитовых прожилках. Здесь зерна киновари то образуют изолированные линзочки среди кальцита в центральных частях жилок, то сливаются в сплошные прожилки, особенно по периферии симметричных карбонатных жил.

Кальцитовые рудные прожилки встречаются как среди карбонатных пород (доломитизированных и ожелезненных известняков), так и среди песчаников, редко змеевиков. Интересно, что в песчаниках, которые обычно считаются чрезвычайно благоприятной вмещающей породой для киновари (напр. Никитовка, Альмаден и др.), оруденение очень слабое, гораздо менее интенсивное, чем в контактирующих с ними известняках (особенно прекрасно это видно в штольне) и что особенно замечательно — киноварь и в песчаниках нами встречена лишь в прожилках, повидимому, совершенно отсутствуя или находясь лишь в ничтожных количествах в самом кварцевом цементе (в форме вкрапленности).

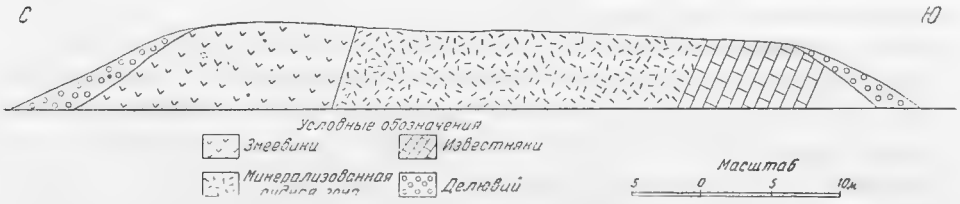
Объяснением этому может служить предположение, что к моменту проникновения рудных растворов поры песчаников уже были заполнены кремнеземом, и поэтому киноварь могла отлагаться лишь по позднейшим трещинкам. Из этого, конечно, не следует, что в дальнейшем не будут встречены песчаники с импрегнацией киновари, но они должны будут отличаться по составу своего цемента от вышеупомянутых песчаников.

Жильным минералом, как правило, является кальцит, повидимому, обычно с примесью некоторого количества углекислых магния и железа. Кальцит образует обыкновенно незначительной мощности прожилки (от долей миллиметра до нескольких сантиметров). Кальцит в месторождении представлен несколькими (по крайней мере тремя) генерациями: со средней (или одной из средних) связана киноварь. Рудный кальцит, как правило, белый, мелкокристаллический, образует мелкие прожилки; более молодые кальциты обычно крупнокристаллические, шестоватые, безрудные. В отдельных случаях киноварь связана непосредственно с кварцем (или халцедоном); но этот тип, представляя исключительный теоретический интерес, указывая на генезис месторождения во вскрытых частях главного рудного поля, имеет, повидимому, совершенно подчиненное значение. По аналогии с другими известными нам месторождениями киновари, в том числе

с среднеазиатскими, мы должны предполагать, что оруденение, связанное с кремнеземом, является более ранним и характеризует более глубокие (в геохимическом смысле этого слова) горизонты месторождения.

Из других минералов, которые можно определить уже в поле, необходимо отметить значительное количество зеленых примазок силикатов никеля (никель доказан аналитически). Он, безусловно, связан с выносом из соседних змеевиков.

Вмещающие породы в большинстве случаев представлены карбонатными, обычно ожелезненными и окварцеванными породами, характеризующимися желтовато-бурыми тонами, что позволяет отличать минерализованные породы даже на значительном расстоянии от светлосерых известняков, из которых, по-моему, они и образовались



Разрез через восточное рудное поле Чаган-Узуна

в результате метасоматоза с привносом Mg, Fe и SiO_2. Анализ одной из таких оруденелых пород приведен в статье В. А. Кузнецова. Он показывает, что мы имеем дело с окварцеванным и ожелезненным доломитом, который, в свою очередь, является вторичной породой по отношению к известняку.

Рудный участок № 1 расположен на восточной оконечности тектонической рудной зоны, в 2 км от сел. Чаган-Узун, на абсолютной высоте около 1900 м и является, в отличие от двух других участков, легкодоступным даже для автомобильного сообщения. Почти все месторождение перекрыто мощными аллювиально-делювиальными отложениями; лишь в центральной повышенной его части коренные породы выходят непосредственно на поверхность.

В 1934 г. поисково-разведочная партия задала на 1-м участке свыше 20 канав: из них лишь часть, а именно те, которые заданы были в центральной части, дошли до коренных пород; к западу и особенно к востоку покров рыхлых отложений настолько мощный, что ни одна канава не прошла их до конца; работы затруднены были в значительной мере присутствием воды и слоя мерзлоты. Разведочные канавы захватили полосу длиной свыше 300 м; однако по указанной выше причине истинные размеры этого рудного участка нельзя пока считать твердо установленными.

Разрез месторождения вкрест простирания дает следующую картину: с севера широкой полосой подходят змеевики, в контакте с рудными породами сильно рассланцеванные. С юга месторождение граничит с серыми слоистыми известняками, рассеченными большим количеством кальцитовых прожилков.

Рудная зона представлена массивными, желто-бурыми доломитизированными и ожелезненными известняками, повидимому представляющими измененные разности южных известняков. Простирание полосы — 125°; падение СВ под углом 60°. Мощность минерализованной зоны около канавы № 5 достигает 25 м. На ряду с доломитизированными известняками встречаются в отдельных участках известковистые песчаники.

Киновари в общем мало и встречается она в двух формах: в виде вкрапленности мелких зерен в известняках и в форме тонких налетов по стенкам трещин. Весьма вероятно, что при детальном микроскопическом изучении киноварь окажется связанной в первом случае с мелкими кальцитовыми прожилками.

Наиболее заметное оруденение встречено в гривке бурых ожелезненных известняков на восточном склоне холмика, к востоку от канавы № 5.

Судя по внешнему впечатлению и на основании нескольких анализов средних проб разведки 1934 г. оруденение 1-го участка очень бедное; пробы дают обычно следы ртути. Однако, мне кажется, участок вскрыт так мало, что базироваться на имеющемся материале и нескольких бороздовых пробах для окончательного суждения о нем было бы рискованно; с другой стороны, значительно более выгодная экономика этого участка, по сравнению с другими, заставляет отнестись к нему особенно внимательно и требует постановки некоторых разведочных работ.

В минерализованных известняках довольно часто встречаются зеленые землистые корочки и примазки минерала типа гарниерита. Присутствие никеля в данном случае, как и в предыдущих, совершенно естественно объясняется наличием по соседству больших масс змеевиков, откуда он выносился вместе с магнием.

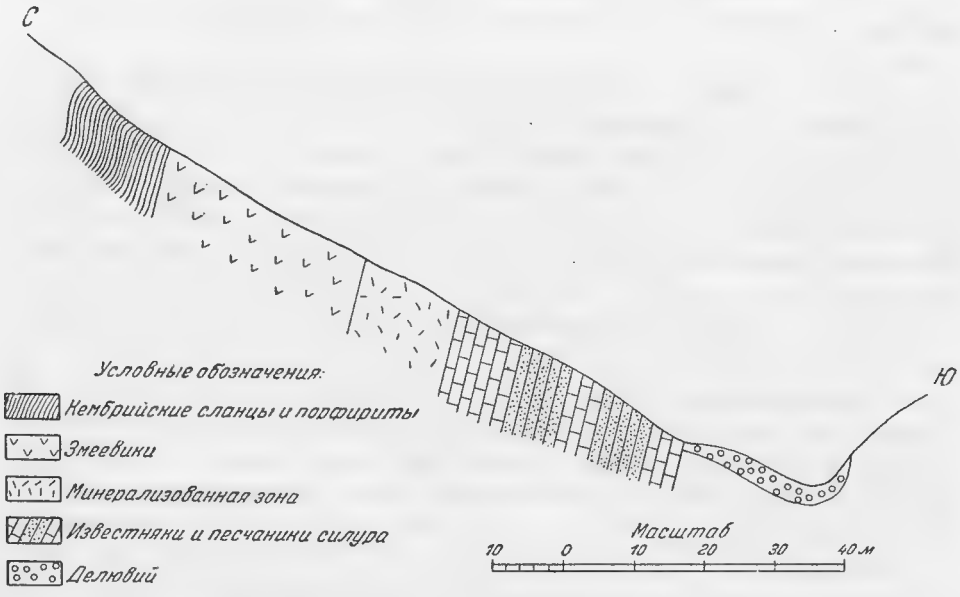
Очень интересно для познания геохимических процессов, протекавших на Чаган-Узунском ртутном месторождении, следующее наблюдение, сделанное нами к западу от участка № 1. Здесь среди серпентинитов встречаются отдельные островки известняков; в контакте со змеевиками они сильно доломитизированы и приобрели соответствующие желтовато-бурые тона; здесь также довольно обычны силикаты никеля.

По внешнему виду — а я уверен, что и по составу — они ничем (за исключением, конечно, киновари) существенно не отличаются от

рудных доломитизированных известняков тектонической зоны всех трех рудных полей Чаган-Узуна. А если это так, то естествен вывод, что процесс привноса Mg и Fe шел независимо от основного рудного процесса — привноса киновари, и оба эти процесса питались совершенно разными источниками.

В 1931 г. в районе восточного рудного участка геологом В. А. Пышкиным взяты были образцы оруденелого змеевика, в одном из которых, по данным проф. Н. Н. Горностаева, обнаружены следы ртути, цинка и серебра.

Рудный участок № III (центральный) расположен в западу от участка № 1, примерно в 2 км от него, на абсолютной высоте около 2500 м (высота над первым достигает 600 м). Он протянулся в виде узкой минерализованной полосы по левому крутому склону оврага — левого притока р. Атыр-Тюргун и прослеживается примерно на 1500 м. Этот участок хорошо вскрыт естественными обнажениями; кроме того, на нем заданы были в 1934 г. 23 разведочные канавы.



Схематический разрез через центральное рудное поле Чаган-Узуна

Геологическое строение аналогично главному рудному полю: минерализованная зона представляет тектонический контакт сланцево-порфиритовой свиты кембрия на севере и серых известняков и граувакковых песчаников силура на юге. В самом контакте наблюдается, так же как и на главном поле, узкая полоса сильно рассланцеванных змеевиков, шириной до 30 м. Минерализация связана с известняками,

которые вблизи змеевиков сильно доломитизированы и, повидимому, обогащены железом, в результате чего зона окрашена в яркие красновато-бурые тона.

Мощность минерализованной зоны довольно изменчива, но в среднем достигает 15 м. На ряду с процессами привноса магния и железа, но, повидимому, позднее их, шло местами окремнение известняков; небольшие линзы халцедона встречаются и среди сланцево-эффузивной толщи кембрия.

Хорошо выражен также холодный поздний процесс отложения кальцита в виде корочек, широко развитых на поверхности карбонатных пород района, и в форме прожилков крупнозернистого, хорошо спайного минерала до 5 см мощностью. Встречаются зеленые примазки силикатов никеля. Змеевики в контакте с зоной нарушения сильно изменены, местами ожелезнены, имеют то бурые, то почти белые цвета и сильно рассланцованы. Иногда они, подобно главному рудному полю, заходят клиньями шириной до 2 м в самую минерализованную зону.

Оруденение представлено киноварью, содержание которой совершенно ничтожно и может быть обнаружено лишь с большим трудом. Из 11 проб, взятых В. А. Кузнецовым с этого участка в 1934 г., лишь одна показала ртуть, остальные дали отрицательный результат. В виду хорошей естественной обнаженности участка, даже предварительный осмотр его дает достаточно верное о нем представление; на основании его, а также и результатов небольших, но для данного случая достаточных, разведок, можно утверждать, что он, действительно, на всем протяжении настолько беден киноварью, что не заслуживает дальнейшей разведки.

Оценка Чаган-Узуна

Большая протяженность главного рудного поля и значительная мощность отдельных его линз при весьма возможном продолжении их на большую глубину дают основания предполагать наличие крупных запасов ртутной руды в Чаган-Узунском месторождении.

По подсчетам В. А. Кузнецова запасы рудной массы по главному полю достигают размеров, имеющих промышленный интерес.

Разведочные работы 1935 г., по состоянию их на сентябрь, показали, что размеры рудных линз в действительности обычно значительнее, чем принимались раньше на основании поверхностных их выходов, и, возможно, что ряд линз сольется в общие рудные тела. Таким образом, можно уже сейчас утверждать, что запасы руды главного поля Чаган-Узуна окажутся больше предположений. Более точно этот вопрос будет решен в результате разведочных работ.

Если вопрос о запасах руды более или менее ясен и не внушает сомнений, то остается пока мало освещенным другой вопрос — о распределении киновари в рудной массе, о содержании ее по отдельным участкам. Можно сказать вполне определенно, что проблема Чаган-Узуна в дальнейшем будет решаться в первую очередь процентным содержанием металла в его рудах. К моменту наших работ на Чаган-Узуне имелись в этом отношении лишь данные 1934 г.; результатов опробования горных проходов 1935 г. еще не было. Поэтому по затронутому вопросу можно высказать лишь самые общие соображения.

На основании данных опробования 1934 г., относящихся исключительно к поверхностным горизонтам месторождения, среднее содержание ртути в руде по отдельным линзам колеблется в широких пределах. Мне представляется, что при последующих подсчетах на основании дальнейших разведок и более детального опробования средние цифры содержания металла по отдельным линзам и в целом по месторождению могут значительно измениться. В частности, например, мне кажется, что содержание ртути по линзе № 12 является завышенным и, повидимому, его придется потом серьезно понизить. Наоборот, для линзы № 5 может быть содержание металла придется повысить, так как разведочные работы этого года в восточной части линзы встретили довольно обогащенный участок. Известные изменения внесены будут, безусловно, и по другим участкам месторождения.

В общем Чаган-Узунское месторождение можно характеризовать как месторождение с крупными запасами сравнительно бедных ртутных руд. О запасах металла пока трудно говорить окончательно, но мне представляется, что цифра, даваемая В. А. Кузнецовым, должна быть увеличена за счет прироста рудной массы. Следовательно, по запасам металла Чаган-Узунское месторождение, повидимому, встанет на третье место в Союзе, считая, что первые места займут Никитовка и Хайдаркан. Мимо него промышленность, очевидно, не пройдет, хотя по пути его освоения встретятся значительные трудности, — это прежде всего низкое среднее содержание металла в руде по всему месторождению, так же как и на Хайдаркане (но там, кроме киновари, есть еще сурьмяный блеск и плавиковый шпат). Поэтому основная задача ближайшей разведки должна заключаться в оконтуривании и выявлении запасов обогащенных участков с содержанием ртути не ниже известного предела, который должен быть установлен в результате учета целого ряда техно-экономических факторов (стоимость рабочей силы, транспорта, стройматериалов, способа добычи и переработки руды и т. д.). Этот предел пока трудно назвать, но не надо забывать, что в Калифорнии с успехом разрабатываются место-

рождения с содержанием ртути до 0.2%, а в отдельных случаях даже ниже.

Второй отрицательный фактор Чаган-Узуна — его большая абсолютная высота (около 3000 м) и, как следствие ее, трудные климатические условия (ночные заморозки даже летом, необходимость круглый год забрасывать снизу топливо, пониженная трудоспособность рабочих вследствие разреженности воздуха, низкий коэффициент полезного действия механизмов и т. д.). Преодоление этих трудностей, безусловно, будет также отражаться на себестоимости продукции. Некоторые затруднения будут, вероятно, с водоснабжением, с доставкой стройматериалов и с транспортом на участке между Чуйским трактом и главным рудным полем.

С другой стороны, месторождение сможет, вероятно, эксплоатироваться в значительной части сравнительно дешевыми открытыми работами, а простой состав его руд позволит вести их переработку наиболее простыми и дешевыми методами, в том числе, например, пирометаллургическим способом в печах Гульда, по примеру переработки ртутных руд Калифорнии.

Помимо главного рудного поля, при оценке перспектив Чаган-Узуна нельзя забывать также восточного участка, который пока почти не разведан, но который должен привлечь внимание своим значительно более выгодным географическим положением.

Генезис ртутных месторождений Ойротии

Большое сходство Чаган-Узунского и Акташского месторождений как в отношении геологических условий залегания, так и характера оруденения дают основания рассматривать их как часть одной общей зоны ртутных месторождений и, следовательно, приписывать им одинаковый генезис. В виду того что изучение этой зоны только что началось и имеющихся фактов недостаточно для воссоздания полной истории образования месторождений, приходится ограничиться самыми общими соображениями о генезисе, базируясь на известном количестве имеющихся у нас бесспорных научных фактов.

К таким фактам относится прежде всего приуроченность месторождений к зонам тектонических контактов известняков, с одной стороны, и сланцев (и змеевиков), — с другой. Эти тектонические контакты характеризуются ясно выраженными явлениями взбросов-надвигов и связанными с ними глубокими трещинами разломов и развитием брекчий трения. Возраст этих разломов, повидимому, достаточно молодой, всего вероятнее альпийский, хотя может быть и киммерийским.

Следующим важным фактом, который необходимо учитывать при построении теории генезиса, является исключительная простота основной, т. е. непосредственно связанной с оруденением, минерализации. Мы имеем киноварь, связанную в подавляющей массе с кальцитовым процессом; связь киновари с кремнеземом наблюдается редко и, повидимому, для вскрытых частей обоих месторождений не играет существенной роли, однако помогает уяснить ход рудного процесса в его начальных стадиях. В Чаган-Узуне мы встречаемся, кроме того, со сложными карбонатами, которые В. А. Кузнецов рассматривает как брейнерит и анкерит; по-моему, в данном случае мы имеем дело с доломитизированным, обычно железистым, известняком как продуктом метасоматического влияния змеевиков на силурийские известняки. При этом указанные сложные карбонатные породы в действительности являются лишь вмещающими телами и непосредственного отношения к генезису ртути не имеют, так как киноварь связана лишь с прожилками (главным образом кальцита) в этих карбонатных телах.

Характер основной минерализации ойротских месторождений имеет много общего с киноварно-кальцитовым типом оруденения эпитермальных ферганских месторождений. Там он или встречается самостоятельно, образуя целые месторождения, например, Биркcу, Сымап, Охна, или же сопровождает оруденение, представленное киноварью в кварце, являющееся более ранним, чем предыдущий тип (Хайдаркан, Чаувай).

Для объяснения генезиса этих месторождений нами в свое время была применена теория американского ученого Беккера, выработанная им на изучении Калифорнийских ртутных месторождений в конце прошлого столетия. Согласно этой теории образование ртутных месторождений связано с восходящими горячими щелочными растворами, приносившими ртуть в форме хорошо растворимого в щелочном растворе комплекса HgS, Na_2S, а кремнезем — в форме щелочной соли кремневой кислоты. Поднимаясь с больших глубин, где они, вероятно, связаны с магматическими резервуарами, и попадая в сильно нарушенные зоны дробления известняков, обычно перекрытые водонепроницаемыми сланцами, растворы застаивались и под влиянием понижения температуры и давления, разбавления растворов нисходящими водами, взаимодействия с известняками, влияния кислорода воздуха и, может быть, ряда других причин, влияющих на изменение физико-химической обстановки, начиналось выпадение киновари и халцедона, связанное с метасоматозом известняков. Таким образом, по Беккеру, можно было объяснить генезис первого по времени типа оруденения Хайдаркана и Чаувая (в эту схему хорошо ложатся также антимонит и флюорит, характерные для данного типа этих месторождений).

Следующий кальцитовый тип оруденения, генетически безусловно связанный с предыдущим, так как он его постоянно сопровождает, мне представлялось возможным связывать с последними фазами упомянутого рудного процесса, когда первичный раствор, встретив известняки, метасоматически заместил их кремнекислотой, отложив вместе с ней часть киновари; обогатившись CO_2, он продолжал двигаться дальше по известнякам, являясь по существу уже не кремнекислым, а карбонатным и отлагая при некоторых благоприятных условиях киноварь в кальцитовых прожилках.

Мне представляется возможным, на основании рассмотрения изложенных выше фактов по геологии и минералогии Чаган-Узуна и Акташа, применить указанную теорию и к объяснению основных этапов в генезисе ойротских ртутных месторождений.

Более подробно эта теория развита будет мною после окончания камеральной обработки. Безусловно, ряд вопросов при этом не получит окончательного разрешения, в виду ограниченности имеющихся материалов, однако важнейшие этапы, мне кажется, удастся обосновать.

Основные выводы

Рассмотрение двух указанных месторождений ртути приводит к выводу о большом сходстве их как в отношении условий залегания, так и характера оруденения.

Действительно, оба месторождения, и Чаган-Узунское и Акташское, приурочены к зонам тектонических контактов пород нижнего палеозоя, к разломам и связанным с ними глубоко идущим трещинам, явившимся проводниками для поднимавшихся рудных растворов. Более того, самые направления разломов в том и другом месторождении почти совпадают и дают основания предполагать, что они представляют часть одного общего большого разлома южных склонов Курайского хребта, протяжением на десятки километров.

Основная минерализация обоих месторождений совершенно одинакова и чрезвычайно проста. Если отбросить минералы, связанные со вторичными процессами привноса магния, железа и никеля из окружающих пород, мы получили лишь киноварь, постоянно связанную с кальцитом, и иногда самородную ртуть как вторичный продукт. Такое однообразие оруденения и отсутствия ряда других минералов, иногда сопутствующих месторождениям ртути, как антимонит, флюорит, особенно же в значительных количествах рудный кварц, дают основание предполагать, что рудные растворы, с которыми связаны оба месторождения, были по составу очень близки и отложение минералов из них происходило примерно в одинаковых условиях. Близкий состав рудных растворов заставляет далее предполагать их генетическое родство и связывать их с общим магматическим очагом.

Вполне естественным является предположение, что оруденение Ойротской ртутной зоны связано с такими изверженными породами, которые имеют в направлении простирания этой зоны примерно такие же размеры, как и сама зона, т. е. не менее 40—50 км.

Представление о месторождениях, как об отдельных звеньях общей ртутной зоны, делает весьма законным предположение, что в пределах намеченной зоны, а также и на ее продолжении, могут существовать и другие, помимо двух разобранных, коренные месторождения ртути.

Поэтому на ряду с разведкой уже найденных месторождений, Чаган-Узунского и Акташского, должны вестись детальные поиски новых месторождений, особенно к западу от Акташа, где месторождения должны давать выхода на дневную поверхность, не будучи погребены, подобно Чуйской степи, под мощными молодыми образованиями.

Мы знаем, что протяжение ртутных зон может быть очень большим: например, ртутная зона Киргизии работами последних лет прослежена более чем на 200 км, а ртутный пояс Калифорнии обнимает полосу месторождений в 645 км длиной. Причем, как показывает опыт, на ряду с основной зоной, месторождения могут располагаться и на некотором расстоянии от нее, будучи подчинены другим линиям глубоких разломов, обычно, однако, параллельных основному и образовавшихся в одно время с ним.

Эти соображения необходимо учитывать при дальнейших поисках ртути в пределах Ойротии.

Постоянная приуроченность ртутных месторождений к глубоким тектоническим разломам, что иллюстрируется многочисленными примерами, дает в руки поисковику хорошую руководящую идею. Но особо благоприятным являются разломы по контактам известняков или песчаников со сланцами, особенно, если сланцы образуют висячий бок и подпруживают поднимающиеся снизу рудные растворы, которые, таким образом, могут застаиваться и пропитывать многочисленные трещины и пустотки в раздробленных перед этим известняках или песчаниках.

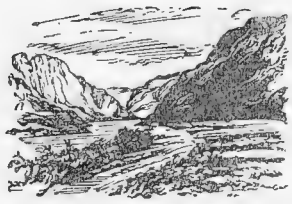
Связь с определенным типом изверженных пород для ртути не всегда ясна, поскольку месторождения ее относятся к типичным криптобалитовым образованиям; поэтому, в отличие от ряда месторождений других элементов, изучение петрографии области даст для поисков ртути гораздо меньше руководящих идей, чем изучение его тектоники, откуда, конечно, никак не следует, что петрографией не надо усиленно заниматься.

Не ограничиваясь указанными теоретическими соображениями при поисках коренных месторождений ртути, необходимо применять метод

взятия шлихов, который, как сказано во введении, для поисков киновари является исключительно точным и удобным.

На ряду с поисками новых месторождений, необходимо продолжать детальные разведочные работы на Чаган-Узуне и Акташе. Оба месторождения представляют безусловный промышленный интерес, хотя их освоение и встретит большие трудности. Для Чаган-Узуна главная задача разведки в настоящее время заключается не столько в прослеживании его рудных участков и подсчете запасов в них, сколько в оконтуривании и детальной разведке обогащенных зон, так как уже и сейчас очевидно, что среднее содержание металла по всему месторождению низкое и промышленный интерес будут представлять лишь отдельные обогащенные его зоны, суммарные размеры которых все же достаточно значительны.

По-другому ставится вопрос о разведке для Акташа. Это месторождение вскрыто очень мало естественными условиями и еще меньше разведочными работами. Однако обнаружение очень богатого и, повидимому, значительного по размерам рудного столба в правом борту оврага заставляет думать, что рудный процесс здесь был достаточно интенсивным. Поэтому разведочные работы должны быть направлены на расширение рудного поля, особенно к западу, и на вскрытие его из-под наносов и осыпей. Возможно, что это месторождение окажется по размерам значительно меньше Чаган-Узунского, но зато оно, повидимому, значительно богаче его по концентрации металла.



Г. Д. АФАНАСЬЕВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В КУРАЙСКОМ ХРЕБТЕ [1]

I

Районом работ явилась площадь Курайского хребта и долина р. Башкаус, захватывающие планшеты XI—6 и XI—7 трехверстной топографической карты Горного Алтая. Площадь между оз. Чебек-куль, Саралю-куль и р. Башкаус была пересечена двумя довольно детальными маршрутами по простиранию Курайского хребта и двумя — вкрест его простирания. Помимо этого, проведены отдельные маршруты по речкам и водораздельным пространствам.

Осадочные породы в районе представлены преимущественно немыми толщами. Они заполняют громадное пространство сложенных, повидимому, разновозрастными, но в одинаковой степени метаморфизованными породами. Сильное изменение последних вызвано преимущественно контактным метаморфизмом, приуроченным к зонам наиболее сильного проявления тектонических процессов. Благодаря этому мощные толщи центральных частей Курайского хребта не могут быть расчленены в полевых условиях.

Нижний кембрий (Pz^1). Наиболее древними являются темные, сильно-битуминозные известняки, обычно слабо метаморфизованные. Горизонты известняков обычно сопровождаются горизонтами плотных, серых и серо-желтоватых кварцитов с раковистым изломом. Встречены эти породы по р. Чибит и по р. Каракуджур в ее верховьях. Возможно, к аналогичным породам могут быть отнесены перекристаллизованные битуминозные известняки с кремнистыми прослоями в контакте Атур-гольского интрузивного массива. Породы этой толщи инъекцируются дайками габровых и гранодиоритовых пород, а также кварцевыми жилами, несущими обычно медное оруденение. Изредка среди них встречаются участки и небольшие зоны сульфидных импрeньяций.

---

[1] По данным работ в 1936 г. Ойротской экспедиции Акад. Наук. Предварительное сообщение.

Нижний палеозой (Pz^2). Комплекс этих пород представлен в нижних частях хлоритизированными, иногда массивными, чаще сланцеватыми породами, серо-зеленого цвета. К ним обычно приурочены линзы и более значительные массивы серпентинитов. В более верхних зонах этой породы они сменяются хлоритизированными песчаниками, глинистыми сланцами и карбонатными сланцами, часто сильно пиритизированными. Для противоположных склонов Курайского хребта состав слагающих пород различен.

В северо-восточной части (бассейн р. Башкаус) отсутствуют карбонатные сланцы и прослойки мраморизованного известняка, в то время как в юго-западной части района они имеют значительное развитие. Породы этой толщи, располагаясь по периферии центральных частей Курайского хребта, образуют опрокинутую складку, по простиранию которой развиваются крупные тектонические нарушения надвигового характера.

Нижний палеозой (Pz^3). Более молодые палеозойские отложения, представленные пестроцветными сланцами, метаморфизованными песчаниками, граувакками и известняками, прослеживаются по р. Чибит и в ряде мест р. Башкаус. Эта толща в окрестностях села Чибит, по Чуйскому тракту, носит название пестроцветной формации и по возрасту обычно относится условно к силуру. Она залегает, несомненно, выше толщи известняков и кварцитов кембрия, а от толщи Pz^2 отграничена тектоническим контактом. Литологический характер этой толщи для юго-западных склонов Курайского хребта отличен от такового для северо-восточных склонов.

По р. Башкаус заметно изменение толщи, заключающееся в выпадении горизонтов известняка и глинистых сланцев, но зато больше развиты песчаники и конгломераты.

Породы этой толщи обычно контактируют с породами нижележащей толщи сланцев зеленокаменных пород по тектоническим линиям. Причем (что особенно характерно для северо-восточной части района) в этих контактовых зонах образуется своеобразный комплекс пород из серпентизированных песчаников, магнезитовых пород и мятых серпентинитов.

Из более молодых осадочных образований в планшете XI—6 близ озера Саралю-куль развиты пермокарбоновые отложения с остатками флоры. Других более молодых отложений, исключая моренных, в районе наших исследований не обнаружено. Но, поскольку известно из имеющегося литературного материала, факта прорывания ими пермокарбонных отложений не обнаружено.

Эффузивные породы представлены почти полнокристаллическими разностями кварцевых порфиров, повидимому, процессами денудации отпрепарированных сейчас до их корней, а также разви-

тыми в их периферии порфиритами и фельзитами колеблющегося состава. Жильная фация изверженных пород может быть разбита на три группы. Древние жильные породы — производные основных интрузий приурочены к кембрийским (Pz^1) и нижепалеозойским отложениям (Pz^2). Они представлены жильными габбро, авгитовыми порфиритами и реже амфиболитами. В этих же формациях встречены жильные породы сложного состава, в основном состоящие из биотита, моноклинного пироксена и апатита. Третья группа жильных пород развита обычно по периферии порфировидных массивов. Инъекцируя окружающие тот или иной массив кристаллические сланцы и в то же время инъекцируя краевые части самого массива, они представляют различные фазы общего формирования гранитной интрузии. Широко развиты в пределах изучавшегося района серпентиниты, но сравнительно крупные массивы их встречены лишь в северо-восточной части. Они представляют обычно темнозеленые, участками осветляющиеся до светлозеленых, породы с характерными для змеевиков неправильными плоскостями излома, с гладкой шелковистой поверхностью. Обычно серпентиниты серпентинизированы нацело, и судить о характере первоначальных пород, на основании полевых наблюдений, не приходится. Серпентинитовые породы часто прорезаются мелкими прожилками магнезита с хромитом, изредка в них заметно присутствие сульфидов серебристо-белого цвета.

В периферии змеевиковых массивов толщи вмещающих пород обычно карбонатизированы или, вернее, представлены карбонатными и карбонатно-серпентиновыми породами. Среди самих серпентинитов часто встречаются крупные жилы до 0.5 м мощностью продольно-волокнистого серпентина, ассоциирующегося с таковым же магнезитом. В этих же жилках часты также ориентированные прожилки магнетита, халькопирита и других рудных минералов.

Серпентиниты встречены в центральных частях Курайского хребта к северо-востоку от оз. Чебек-куль, а также в ряде мест по правому берегу р. Башкаус, где значительный массив развит в углу, образуемом левым берегом р. Малый Улаган и р. Башкаус.

Гранитные интрузии района представлены двумя сравнительно крупными миссивами, встреченными по левому берегу р. Кара-куджур и по р. Башкаус.

Главный тип гранитов — желто-розовые крупнопорфировые граниты с белыми и розовато-желтыми вкрапленниками полевого шпата, размеры которых достигают 2 и 3 см. Предварительный просмотр некоторых шлифов показал, что эти граниты состоят из микроклина, микропертита, альбит-олигоклаза, кварца, биотита, реже мусковита. Довольно сильно развит сфен, достигающий, как и эпидот, значения существенной составной части.

Как Кара-куджурский гранитный массив, так и Атур-гольский производят сильное контактное воздействие на окружающие породы метаморфической толщи, превращая их в кристаллические сланцы разного минералогического состава. Зоны контактного изменения достигают мощности нескольких километров.

В центральной части Курайского хребта нами обнаружены лишь среднезернистые гранодиориты в жильной форме залегания; правда, мощность даек достигает значительной величины (до 100 м). Массивы же порфировидных гранитов встречаются в относительно пониженных участках района. При этом граниты, развитые близ осевой части Курайского хребта, представлены сильно катаклазированными разностями. Все это, вместе взятое на ряду с текстурами основных разностей гранитов и развитием жильных образований в непосредственном соседстве с интрузиями, заставляет высказать предположение, что зафиксированные интрузии представлены их апикальной частью и они проявляются только в местах наиболее глубокого среза земной поверхности процессами денудации.

В заснятой части гранитных массивов, оконтуривание которых нами проведено неполностью, наблюдается обычно несколько вытянутая в северо-восточном направлении форма, что особенно характерно для даек мелко- и среднезернистых гранитов центральной части Курайского хребта.

На основании полевых наблюдений, породы, связанные с формированием гранитных интрузий, мы разбиваем на следующие группы: 1) β_1 — главный тип гранитов — порфировые микроклин-биотитовые граниты; 2) β_2 — жильные дифференциаты и краевые зоны гранитных интрузий — мелкозернистые биотитовые, реже роговообманковые гранодиориты; 3) жильные производные переменного состава как различные фазы формирования интрузии в связи с интрудируемыми ею породами; 4) зоны контактного изменения вмещающих интрузивные типы пород; 5) пегматиты. Первые два типа более или менее описаны.

Жильные производные переменного состава развиты преимущественно по реке Кара-куджур, где они обильно инъекцируют метаморфическую толщу. Представлены они лейкократовой группой от среднезернистых биотито-мусковито-микроклиновых с гранатом и сфеном гранитов до мелкозернистых микроклино-плагиоклазовых аплитовых гранитов. С другой стороны, большое развитие имеет и меланократовая фация жильных производных, представленная роговообманково-биотитовыми диоритами, вариирующими по структуре и количественным взаимоотношениям составляющих минералов.

Контактно-измененные породы слагают всю центральную часть захваченной нашими маршрутами площади Курайского хребта,

а в периферии Атур-гольского массива образуют мощную до нескольких километров зону.

Эти породы превращены в кристаллические сланцы переменного минералогического состава. Главнейшими их представителями являются биотито-кварцевые, цоизито-хлорито-кварцевые, роговообманково-эпидото-кварцевые, актинолитовые и двуслюдистые кристаллические сланцы. Такие породы во многих случаях по своей монолитности и наличию параллелепипедальной отдельности издали похожи на изверженные породы, благодаря чему их своеобразнее характеризовать термином гнейсо-сланцы.

В контактной зоне Атур-гольского массива нами обнаружены интересные скарновые образования.

Для полноты характеристики кислых интрузий необходимо подчеркнуть подмеченные в ряде случаев факты медного оруденения в контактных зонах интрузивов и сопровождающих их дайках.

Пегматиты встречены в районе исследований в виде двух типов (вернее, даже трех). Жилы пегматита письменной структуры, мощностью до 15—20 см, прорывают порфировые граниты р. Атур-гол Они обычно бесслюдисты и только иногда содержат оторочку мощностью в несколько сантиметров из мусковита и биотита. В основном эти пегматиты состоят из кварца, полевого шпата, едких — слюды, турмалина, ильменита.

Другие два типа пегматитов — это грейзенизированные слюдисто-кварцевые крупнозернистые пегматиты с единичными турмалинами, гранатом, сульфидным оруденением, встречены в виде жил мощностью от 0.5 м до 5 м, рвущих метаморфическую толщу по левому берегу р. Чулышман (данные В. А. Макарова). И, наконец, третий тип пегматитов, вернее пегматитовых гранитов — это сильно турмалиновые, малослюдистые, крупнозернистые пегматиты с голубовато-зеленым апатитом и единичными игольчато-призматическими кристалликами берилла, отмеченными при предварительном микроскопическом просмотре части шлифов. Эта разновидность пегматитовых пород в коренном залегании не найдена, а встречена лишь в свалах и аллювиальных отложениях по р. Башкаус близ рр. Карадеж и Нижнего Ильдугема. Полученными данными устанавливается значительное развитие пегматитовых процессов, которые, повидимому, можно связывать с внедрением интрузии тех же порфировидных гранитов.

II

Список встреченных нами полезных ископаемых довольно велик.

По парагнезису и региональности развития полезные ископаемые района можно разбить на следующие группы: 1) медно-свинцо-

вое оруденение, 2) железо-титановое и марганцевое оруденение, 3) кобальто-никелево-мышьяково-железное оруденение и 4) группа нерудных полезных ископаемых.

Медно-свинцовое оруденение. Всего зарегистрировано шесть (не считая Ярлуайры) кварцевых жил, имеющих медное оруденение. Две из них содержат также и галенит: левый берег р. Кара-куджур, выше и ниже устья Безымянного левого притока, что впадает в Кара-куджур на параллели оз. Коккуль; кварцево-медная жила на левом берегу р. Кара-куджур, в 3 км от ее устья, имеет мощность в среднем около 0.5 м и протягивается в северо-восточном направлении на 80 м; средняя проба, взятая бороздами вкрест простирания жилы из ее поверхностных частей, дала 1.15% железа и 0.70% окиси меди; свинца не обнаружено. Другие кварцево-карбонатные жилы или аналогичны, или еще беднее медью. Характер оруденения рассеянный, но, учитывая случаи значительно более обогащенных жил (Ярлуайры), можно думать, что при констатированном широком развитии признаков медного и медно-свинцового оруденения могут быть найдены и точки с более значительной концентрацией руд.

Титано-железо-марганцевое оруденение. В бассейне р. Башкаус чрезвычайно обильно представлены жильные месторождения ильменита, гематита и марганцового минерала типа псиломелана. Обычно в одних жилах они совместно не встречаются.

Жильными минералами являются: кварц, железистый карбонат, апатит, немного турмалина. Жилы имеют мощность от нескольких сантиметров до 2—3 м.

Титан. Рудные минералы представлены крупными пластинчатыми кристаллами железо-черного ильменита, часто составляющего до 20% количества минералов жилы. Некоторые участки буквально испещрены ильменитовыми жилами. Особенное развитие ильменитовые жилы имеют по правому берегу р. Башкаус, в ее отрезке от Б. Улагана до р. 2-й Карасук. Анализ, произведенный химиком И. М. Шумило, дал для ильменита: FeO 50%, TiO_2 45%.

Железо. Прожилки чистого железо-черного гематита и вкрапленность его в кварцевых и кварцево-карбонатных жилах также обильно встречаются и по р. Башкаус, и р. Чулышман.

Марганец также встречен в карбонатной жиле по р. Башкаус, ниже 1-го Карасука, в виде прожилков марганцового минерала типа псиломелана, ближе пока не определенного.

Кобальто-никелево-мышьяково-железное оруденение. Эту группу полезных ископаемых по типу сочетания их можно подразделить на три подгруппы.

А) Первая группа — обнаруженная мелкая вкрапленность суль-

фидов и, видимо, арсенидов в карбонатных сланцах р. Башкаус у заимки Саввы Тельденова.

Здесь в периферии змеевикового массива на площади 3—4 км² развиты сильно перемятые карбонатные породы, содержащие апатит, немного турмалина, кварц и мелкую прослойную вкрапленность рудных минералов. В двух точках среди этих пород встречены участки-глыбы, по сланцеватости проникнутые эритрином (кобальтовые цвета). При микроскопическом изучении можно наблюдать, что эритрин образуется на периферии вкрапленности сульфидов (арсенидов). Анализами в валовом составе этих пород обнаружено промышленное количество никеля и кобальта.

Здесь же обнаружена зона пирротиновых линз, мощностью 2.5 м, линзы пирротина имеют размеры от величины кулака до 0.4 м в длинном направлении, но буквально переполняют указанную зону. Направление зоны совпадает с простиранием вмещающих пород. Зона приурочена к лежачему боку дайки сильно измененной основной породы. Тут же довольно обильно развиты кварцево-карбонатно-пирротиновые жилы, анализ которых (химик Н. Х. Айдиньян) показал содержание железа 37.1%, а также некоторое содержание никеля и кобальта.

Километрах в 15 выше по р. Башкаус была встречена кварцевая жила с арсенопиритом.

Арсенопирит в кварцевых жилах был встречен В. А. Макаровым в свалках по р. Карасу близ впадения ее в р. Чулышман. Генетическая картина этого типа оруденения пока еще не имеет полной ясности; несомненно, однако, что здесь имеют место сложные процессы миграции указанных элементов, связанные с основными змеевиковыми интрузиями и, возможно, в известной части, с активным воздействием гранитных интрузий.

Нерудные полезные ископаемые. Жилы асбеста встречены в Улаганском массиве змеевиков. Сами по себе обнаруженные жилы практического значения не имеют. Но широкое их развитие при крайне недостаточной исследованности массива оставляет надежду на возможность обнаружения хорошего асбеста в этом районе.

Большой интерес представляют мощные горизонты карбонатных пород, обнаруженные в ряде точек района, преимущественно вдоль линий тектонических контактов.

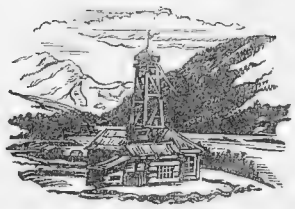
Эти карбонатные породы светложелтого цвета, с поверхности покрытые бурой коркой, содержат по сланцеватости зеленые примазки, видимо, представляющие никельсодержащие минералы. Произведенный неполный анализ одной из этих пород, взятой на Курайском хребте к северо-востоку от оз. Чебек-куль, показал

содержание Fe_2O_3 8.40%, некоторое количеств оникеля и MgO 20.34%; CuO отсутствует (аналитик Н. Х. Айдиньян). Минералогически породы состоят из карбоната, кварца и рудных. Совершенно аналогичные породы встречены по р. Кара-куджур и по правому берегу р. Башкаус.

Найденные признаки разнообразного оруденения сконцентрированы на небольшой площади.

Очень обнадеживающими признаками обладает кобальто-никелево-мышьяковое оруденение, область развития которого приурочена к северо-восточным склонам Курайского хребта; желательно прослеживание этого типа оруденения на водоразделе Башкаус—Чулышман. В связи с этим небезинтересно отметить, что И. К. Баженов в статье о кобальте в «Сборнике полезных ископаемых Западной Сибири» указывает, что в водоразделе рр. Токпак и Башкаус (километрах в 50 выше нашей точки) зарегистрированы кобальтовые цветы и другие кобальтовые руды. Это обстоятельство на ряду с нашими данными заставляют обратить в будущем серьезное внимание на этот район.

Наконец, безусловно интересной и благодарной проблемой является изучение довольно широко развитых по р. Чулышман и, повидимому, на водоразделе Башкаус—Чулышман пегматитов и пегматитовых гранитов.



О НОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ МРАМОРА В ОЙРОТИИ[1]

Ороктойское месторождение располагается в 230—240 км от г. Бийска к ЮЮВ от него на р. Ороктой (Оруктой), левом притоке Катуни.

В геологическом отношении долина р. Ороктой и прилегающая часть бассейна Катуни характеризуется распространением пород кембрийского возраста. По литологическому составу здесь резко различаются две свиты. С одной стороны, это очень мощный горизонт преимущественно серых известняков, относимых В. П. Нехорошевым к кембрию (Н. Н. Горностаев считает их отчасти альгонкским). С другой стороны, здесь встречается сложная по составу свита, представленная также отчасти известняками, но, главным образом, песчаниками, песчано-глинистыми, глинисто-хлоритовыми сланцами, наконец, эффузивами и туфами. В. П. Нехорошев, на основании фаунистических находок (правда, плохой сохранности), видит здесь уже и низы силура.

Долина Катуни приблизительно от уроч. Бийка и выше, вплоть до устья р. Ороктой, а также все левобережье последней сложены исключительно известняками первой свиты.

Мощность ее достигает 300—400 м, при простирании от ССЗ до ССВ. Падение составляющих ее пластов в большинстве случаев близко к вертикальному.

Долина Катуни выше устья р. Ороктой, а также правобережье последней состоят уже из пород осадочной вулканогенной свиты. Мраморы Ороктойского месторождения ведут свое начало от известняков кембрийской пачки.

В то время как в долине Катуни последняя сложена нормальными или в более редких прослоях кристаллическими известняками, в районе левобережья р. Ороктой они сменяются уже преимуще-

[1] По материалам экспедиции Петрографического института в 1935 г.

ственно настоящими мраморами. Однако, и здесь не всюду распространены мраморы удовлетворительного технического и декоративного качества. От устья р. Ороктой до долины небольшого, впадающего в него слева, ручья Агайри, на протяжении около 6 км окаймляющие долину слева высоты составлены серыми сланцеватыми, иногда слегка битуминозными мраморами. Грандиозные обрывы, характеризующие левый борт ручья Агайри, состоят именно из этой разности мрамора.

Выходы ценного декоративного материала в пределах этой пачки наблюдаются выше устья Агайри в трех пунктах.

Наибольшее значение и интерес имеет месторождение палевого и розового мрамора в верхней части долины р. Ороктой.

Серьезного внимания заслуживает месторождение белого тонкозернистого мрамора в местности Кулдюк, в истоках рч. Ороктой.

Наконец, третье месторождение, располагающееся в среднем течении Агайри, дает материал также высоких декоративных достоинств, но отличается небольшими запасами.

Ороктойское месторождение дает исключительно красивые мраморы золотисто-палевого и розового цвета.

Типичной является более или менее неправильная крупноглыбовая отдельность, разбивающая мраморы на блоки величиною до 1—2 м³. Лишь местами в юго-западной части обрыва можно видеть признаки грубой слоистости.

Характерной особенностью месторождения является присутствие то частых (особенно, в розовых мраморах), то более или менее редких прожилков мелкокристаллического гематита. На гладком палевом или розовом фоне камня неправильно ветвящиеся прожилки образуют чрезвычайно эффектный узор.

На прочность мрамора прожилки гематита оказывают влияние лишь в случае относительно большей их толщины.

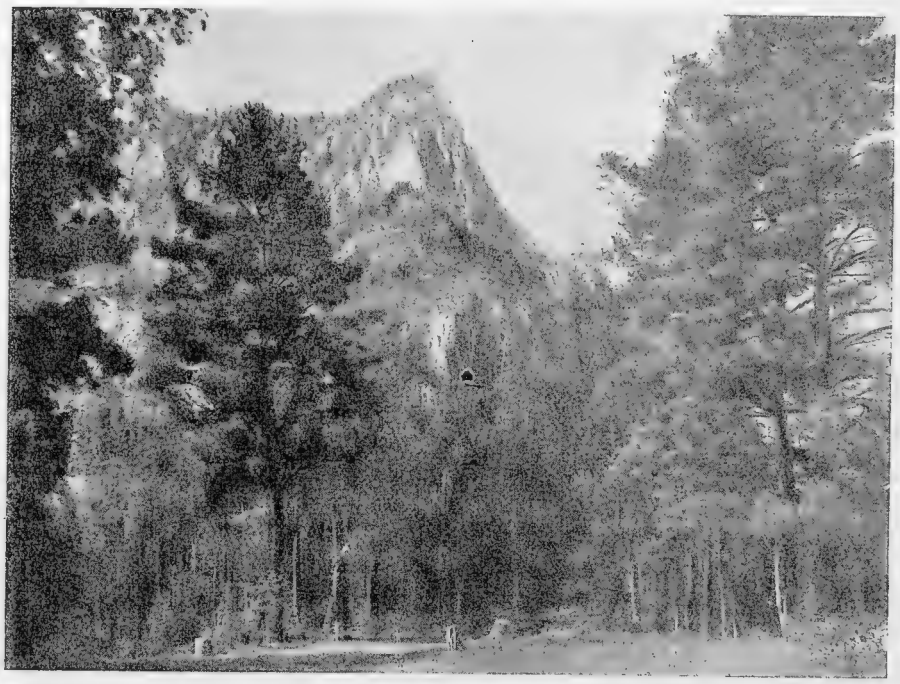
Такие же прожилки, являясь редкими в месторождении, с легкостью могут быть избегнуты при отборке материала. Кроме того, опасность представляют и тонкие прожилки, но выдерживающие прямолинейное простирание. Вдоль таких плоскостей происходит обычно распадение глыбы при обработке ее кувалдой.

Однако, распиловка блоков показала, что даже и относительно толстые гематитовые жилки совершенно не влияют на целость распиливаемого на доски монолита.

Наиболее широким распространением в Ороктойском месторождении пользуется мрамор ровного золотисто-палевого оттенка с относительно редкими прожилками гематита. Именно эта разность

почти целиком складывает весь обрыв, поднимаясь затем далее вверх по склону.

Микроскопическое изучение палевых мраморов дает чрезвычайно благоприятную в техническом отношении картину. Во всех шлифах наблюдается совершенно лишенная посторонних примесей равно-



Талдинское месторождение мрамора. Вид с правого берега р. Катуни

мернозернистая масса зерен кальцита размером 0.50—0.75 мм. Границы зерен неправильно полиэдрические, иногда зазубренные. Полный химический анализ, произведенный над одним из образцов палевого мрамора приведен ниже в процентах. Он подтверждает результаты микроскопических наблюдений, указывая на исключительную чистоту материала.

SiO_2	0.25	CaO	55.38
TiO_2	Нет	MgO	0.41
Al_2O_3	0.10	Na_2O }	Нет
Fe_2O_3 }	0.10	K_2O }	
FeO }		CO_2—110°	43.66
MnO	0.02	H_2O	0.24
		Сумма	100.16

(Аналитик В. Е. Егоров)

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ОРОКТОЙСКИХ МРАМОРОВ

№ лабораторный	№ полевой	Объемный вес	Временное сопротивление сжатию кг/см²		
			в сухом состоянии	в водонасыщенном	после 15-кратн. замораживания
170	3у	2.70	1154	1115	1075
171	6у	2.71	1359	1020	975
174	9у	2.70	1467	1358	1386
175	5у	2.70	1183	1136	1105

170—3у — палевая разность с небольшим количеством прожилков гематита.
171—6у — палевая разность с несколькими толстыми прожилками гематита.
174—9у — розовая разность мрамора (образец без прожилков).
175—5у — белый мрамор Кулдюкского месторождения.

Приводимые в табл. 2 результаты технических испытаний палевой разности дают высокие показатели.

Цифры временного сопротивления сжатию, являющиеся обычным критерием для суждения о прочности материала, у палевых ороктойских мраморов выше средних норм для мраморов вообще. В частности, соответствующая величина для 1 сорта каррарского ordinario (белый) равна 1125 кг/см², т. е. того же порядка, что и у ортокойского мрамора.

Бросается в глаза заметное влияние прожилков гематита на величину прочности от водонасыщения и замораживания. Мрамор без прожилков гематита теряет 3.38% от водонасыщения и 6.85% от замораживания. Соответствующие цифры для мрамора, богатого гематитовым рисунком, равна 24.95% и 28.25%.

Однако, даже и в последнем случае, после 15-кратного замораживания, временное сопротивление сжатию составляет 975 кг/см², т. е. удовлетворяет нормам не только для облицовочного, но и для несущего материала.

Цифры водопоглощаемости, сопротивления изгибу или излому и твердости в ряде случаев превышают средние нормы, нигде не спускаясь ниже последних (табл. 2).

Таким образом, палевая разность ороктойского узорчатого мрамора во всех отношениях должна считаться удовлетворяющей всем техническим требованиям, предъявляемым к облицовочным материалам.

Кулдюкское месторождение располагается двумя километрами выше Ороктойского месторождения по течению р. Ороктой.

[1] Анализировался образец без рудных прожилков.

Таблица 2

Водопоглощаемость в %	Временное сопротивление изгибу кг/см²	Твердость по Шору	Потеря прочности в % от	
			водонасыщения	замораживания
0.09	133	40	3.38	6.85
0.11	199	—	24.95	28.25
0.12	—	—	7.43	5.52
0.06	332	41	3.97	6.59

Уже в самых истоках последней на перевале, носящем наименование Кулдюкского, наблюдаются крупные выходы превосходного белого мрамора.

Кулдюкское месторождение связано с пачкой тех же кембрийских известняков, что и Ороктойское. Месторождение мраморов при-

Выходы белого мрамора. Ороктойское месторождение

урочено к гребню водораздельной гряды между рр. Ороктой и Агайри, сложенной известняками. Крупные скалистые обнажения белоснежных мраморов слагают собой гребень в районе истоков Ороктоя. Практически годным для разработок участком месторождения можно считать только собственно район Кулдюкского перевала. Приблизительные размеры участка могут быть приняты: по

одному направлению мощность пачки около 60 м, по другому простиранию около 400—500 м. Здесь наблюдаются массивные, низко лежащие над поверхностью водораздела, обнажения мрамора, лишь местами поднимающегося в виде скал 8—10 м высотой.

Мраморы Кулдюкского месторождения явно слоистые. Направление слоистости колеблется от СЗ до СВ 10°. Падение, так же как и во всей свите, вертикальное. Местами попадаются участки массивного сложения с блоками объемом в несколько кубических метров. Наиболее часто встречается мощность пластов белого мрамора 50—60 см. Получение здесь плит толщиною в 30—40 см и площадью 1×1 м кажется нам совершенно возможным. Указанный же размер блоков является достаточным для применения мрамора в промышленности технической, облицовочно-декоративной и поделочно-художественной.

В пределах каждого пласта трещины, как правило, отсутствуют.

Наиболее широким распространением в Кулдюкском месторождении пользуются мраморы снежно-белого цвета без рисунка. В полированном состоянии мраморы приобретают очень нежный теплый оттенок, несколько уклоняясь в сторону бело-палевого цвета. Полируемость мрамора превосходна. Характерны большая глубина прозрачности и равномерная зернистость породы, имеющей сахаровидный излом.

Под микроскопом мраморы Кулдюкского месторождения характеризуются неправильными, слегка зазубренными зернами кальцита величиной в 0.6—0.7 мм. Никаких посторонних примесей к кальциту в шлифах не усмотрено.

Чистота мрамора от примесей иллюстрируется также приводимыми цифрами химического анализа.

SiO_2		MgO	0.42
TiO_2		CO_2	43.70
	0.66		
Al_2O_3			
Fe_2O_3		H_2O — 100 —	0.04
CaO	55.30		
		Сумма . . .	100.12

(Аналитик В. А. Егоров)

Величина временного сопротивления раздавливанию выше, а цифра сопротивления излому значительно выше, чем соответствующие данные для каррарского мрамора. Велика также и морозоустойчивость кулдюкского мрамора, характеризуемая такой потерей прочности после 15-кратного замораживания.

Кулдюкские мраморы могут быть смело рекомендованы не только для внутренней облицовки, но также и для внешней.

Принимая за исходную цифру мощности пачки мраморов 60 м, возможную глубину добычи 20 м и протяжение пригодной для эксплоатации пачки 400 м, получаем общую цифру геологических запасов, равную 450—480 тыс. м³. Можно считать эту цифру даже преуменьшенной.

Агайринское месторождение располагается в средней части долины ручья Агайри (левый приток р. Ороктой), на левом его берегу. От устья р. Айгари месторождение находится в 2 км, от устья р. Ороктой — в 8 км. От месторождений Ороктойского и Кулдюкского оно отделяется водораздельной грядой Ороктой — Агайри.

По своему типу Агайринское месторождение чрезвычайно похоже на Ороктойское. Мрамор обладает высокой прозрачностью и имеет слегка занозистую поверхность излома.

Полное отсутствие каких-либо посторонних примесей, мелкая и равномерная зернистость мрамора позволяют думать, что и в техническом отношении он не уступит мраморам Ороктойского и Кулдюкского месторождений. Технических испытаний материала Агайринского месторождения не производилось. Вследствие отсутствия слоистости в мраморах, отсюда можно добыть блоки порядка $1 \times 1 \times 0.5$ м.

Если ограничить распространение пригодного в техническом и декоративном отношении материала видимой площадью его распространения, т. е. отмеченными выше пределами обрыва, запасы его могут быть исчислены в 60 000 м³.

ГИДРОРЕСУРСЫ

IV

Н. А. ЗАДУБИН

ГИДРОРЕСУРСЫ ОЙРОТИИ

I

Слабая изученность Ойротии в данный момент не позволяет еще дать полную характеристику ее гидроресурсов. Поэтому настоящий очерк следует рассматривать как первую попытку систематизации материалов по изучению этой сложной во всех отношениях горной страны.

Общие запасы гидроэнергии Ойротии оцениваются в 10.6 млн. квт среднегодовой мощности. Из них на долю р. Катуни приходится 4.04 млн., а на ее притоки — 2.5 млн. квт. Среднегодовая мощность р. Бии достигает 1.0 млн. квт, притоки р. Бии и Телецкого озера дают 2,8 млн. квт. Кроме этих двух основных водных артерий, в пределах Ойротии берут начало рр. Чарыш, Ануй и Песчаная. Суммарно среднегодовая мощность этих водотоков в пределах Ойротии оценивается в 262 000 квт, из них на долю р. Чарыш с притоком Кумир приходится 252 000 квт.

Наиболее изученным объектом является р. Бия. В рабочей гипотезе по р. Бии намечается сооружение 8 гидроустановок от устья р. Нени до Телецкого озера, со среднегодовой мощностью 640 000 квт. Катунь является менее изученной рекой; в первом приближении намечается сооружение на ней 6 гидростанций и 10 гидростанций на ее притоках — Коксу, Аргуте и Чуе, с общей среднегодовой мощностью в 2.7 млн. квт.

Р. Чарыш в этом отношении совершенно не изучена.

Притоки рр. Бии и Катуни изучены очень мало. В 1934 г. экспедиция Ленинградского отделения Гидроэлектропроекта наметила несколько мелких гидроустановок на рр. Урсуле, Семе и Куюме для снабжения аймачных центров. В 1935 г. эта работа продолжалась.

Установка на мелкие гидростанции нашла живейший отклик на местах и в ближайшее время следует ожидать развития строительства небольших гидростанций. Одна

из таких гидростанций на р. Чемал мощностью 500 л. с. уже построена и дает энергии совхозу Чемал и дому отдыха им. ВЦИК.

Обращаясь к вопросу о размещении энергии проектируемых гигантских гидроэлектроцентралей на рр. Бии и Катуни, отметим прежде всего, что этот вопрос надо считать в настоящее время еще перспективным.

Ойротская автономная область, по которой протекают рр. Катунь и Бия, занимает территорию в 101 158 км², очень слабо заселена, имеет плохие пути сообщения. Вместе с тем она является страной исключительных естественных богатств (недра, леса, пастбища, энергетические ресурсы), и в то же время эта область до сих пор не имела собственной промышленности.

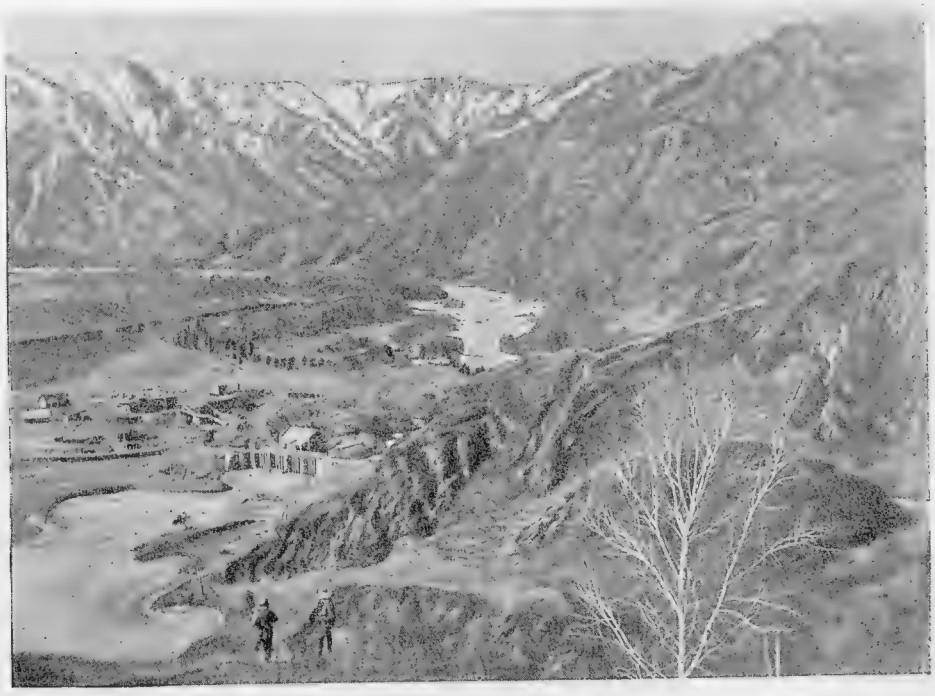
Полезные ископаемые мало изучены. Между тем известно до 100 полиметаллических месторождений в бассейнах рр. Катуни, Чулышмана, Чарыша, Песчаной и на восточном берегу Телецкого озера. Леса области, занимающие площадь 5.5 млн. га, эксплоатируются в размере 10% лесопокрытой площади, или 17% годичного прироста.

Облплан Ойротской автономной области намечает следующие направления промышленного развития области: а) для использования лесных богатств — широкое развитие лесной промышленности и лесохимии; б) с целью использования животноводческих ресурсов области и Монголии — строительство ряда комбинатов по переработке молока, шерсти, мяса и др. продуктов животноводства; в) на базе использования строительных материалов — кирпичное производство, цементные заводы, шифер, черепица и огнеупоры; г) горная промышленность — после изучения недр.

Приведенные наметки устанавливают и будущие промышленные центры — в верховьях Бии, по нижней и средней Катуни. На базе использования дешевой энергии здесь создадутся промышленные кусты; связанные с Кузбассом, они положат основание для превращения Ойротии из индустриально отсталой области в промышленный район края.

Весьма важное значение имеют вопросы о совместной работе катунских и бийских гидроустановок с тепловыми установками Кузбасса и передачи энергии в Кузбасс. В этом отношении имеются следующие перспективы. Сосредоточение колоссальных запасов каменного угля в Западно-Сибирском крае естественно осложняет проблему использования гидроресурсов. По плану топливной базой электрических станций будут служить отходы каменноугольной и угольно-химической промышленности, причем основным топливным элементом явится полукокс; последний будет получаться как побочный продукт при производстве искусственного жидкого топлива. При переходе на более совершенные методы получения жидкого топлива (процесс

гидрогенизации при температуре 450° и давлении около 200 атм.) сокращается выход полукокса почти в два с половиной раза. Более эффективное использование полукокса для производства аммиака (для азотно-туковой промышленности), транспортирование полукокса в нуждающиеся в топливе районы, брикетирование угольной мелочи и коксика сократят намеченную топливную базу электростанций Западно-Сибирского края. В связи с этим возникает вопрос о дополни-



Чемал. Гидростанция. Фото М. Прехнера

тельных энергоресурсах для полного удовлетворения края в электроэнергии.

Указанные предпосылки и послужили для установления в первом приближении техно-экономических параметров системы электропередач с рр. Катуни и Бии в Кузбасс.

Генерирующими точками, питающими сеть, явятся бийские станции и три нижние по р. Катуни—Манжерокская, Семинская и Диалландинская. Остальные гидроустановки на р. Катуни будут работать на местную высоковольтную сеть.

Схема связи намечается в виде двух магистралей с раздельной точкой в Кемерове. Западная магистраль будет иметь на генерирую-

щем конце Семинскую и Манжерокскую гидроустановки; она проходит через Бийск, Барнаул, Новосибирск и Кемерово, смыкаясь в нем с восточной магистралью. Восточная начинается у Диаланды и проходит через Манжерок, Бию № 3, Бию № 6, Кондому, Кузнецк, Кемерово.

Обе магистрали имеют напряжение 380 квт во всех узловых точках и на всем протяжении двухцепны, за исключением участка Кузнецк—Кемерово—Новосибирск.

У Манжерока предусмотрено соединение обеих магистралей через бустерный трансформатор.

Общие капиталовложения в сеть составят 460 106 руб. Произведенные подсчеты дают следующую ориентировочную стоимость энергии у потребителя:

При себестоимости энергии на шинах станций в копейках за 1 квт								
0.5			1.0			1.5		
и при числе часов пользования максимум								
5000	6000	7000	5000	6000	7000	5000	6000	7000
стоимость энергии у потребителя в копейках								
1.26	1.13	1.01	1.78	1.66	1.57	2.32	2.19	2.11

Кстати сказать, при такой дешевой энергии электрогигантов Ойротии вполне возможно и разрешение Кулундинской проблемы путем устройства насосных установок на Оби вместо сооружения высокой плотины у Камня, связанной с подтоплением обжитых районов и гибелью ценных земельных массивов. Проблема дождевания Кулунды также немыслима без дешевой энергии, какую могут дать реки Алтая.

Отметим также возможность развития алюминиевой промышленности на р. Бии с годовой производительностью до 30 тыс. т.

II

К началу ледникового периода Алтай представлял уже горную страну и был очагом солидного оледенения, имевшего характер сплошного покрова. К этому времени расчленение Алтая было сравнительно невелико, и речная сеть едва ли могла достаточно глубоко врезаться в слагающие Алтай горные породы.

В межледниковую эпоху имели место новые передвижки земной коры: в пределах Алтая в это время оформился грабен Телецкого

озера, резче обособилась северо-западная тектоническая граница Алтая и прилегающей Приобской равнины. Последнее обстоятельство вызвало резкое понижение базиса эрозии, усиленный размыв гор и отложение размытого материала ниже того места, где произошло резкое изменение в профиле речной сети. Второе оледенение имело покровный характер только в восточной части Алтая. В других частях последнее оледенение было уже долинного характера, и мощные долинные ледники спускались по главнейшим речным долинам Бии и Катуни, окончательно сформировавшихся в это время.

Катунь и Бия — основные водные артерии Ойротии. Широко разветвленная сеть их притоков обильно орошает горные долины. В пределах Ойротии берут начало также рр. Песчаная, Ануй и Чарыш, впадающие в р. Обь.

Систематическое изучение водных сил Алтая в пределах Ойротии начато Ленинградским отделением Гидроэлектропроекта в 1927 г. Эта работа продолжается и сейчас с охватом главнейших рек и их притоков. Наиболее изученной является р. Бия с Телецким озером; р. Катунь обследована в средней части от Уймона до Чемала. В 1935 г. обследован нижний участок Катуни от Чемала до Манжерока.

Притоки рр. Катуни и Бии почти не изучены. В 1934 г. экспедиция по мелким гидростанциям обследовала рр. Урусул, Сему, Куюм в районе аймачных центров. Этой работой положено начало систематическому изучению притоков Катуни. На карте № 1 показаны главнейшие пункты изучения стока в пределах Ойротии.

Список водомерных постов и гидрометрических пунктов

№ по карте	Наименование	№ по карте	Наименование
11	Кондома	36	Катунь—Еломан
25	Чулышман	37	Катунь-Анос
26	Бия—Артыбаш	38	Коксу
27	Бия—Шумилкино	39	Н. Кураган
28	Бия—Камболино	40	Кочурла
29	Бия—Лебяжье	41	Чуя
30	Бия—Бийск	42	Урсул
31	Пыжа	43	Песчаная
32	Сарыкокша	44	Ануй
33	Тандошка	45	Чарыш—устье Кумира
34	Лебедь	49	Кумир-устье
35	Катунь—Тюнгур		

На карте приведены линии равного стока, показывающие сток в литрах в секунду с км². Наибольший сток наблюдается в пределах центральной возвышенной части Алтая, с высочайшей вершины Ал-

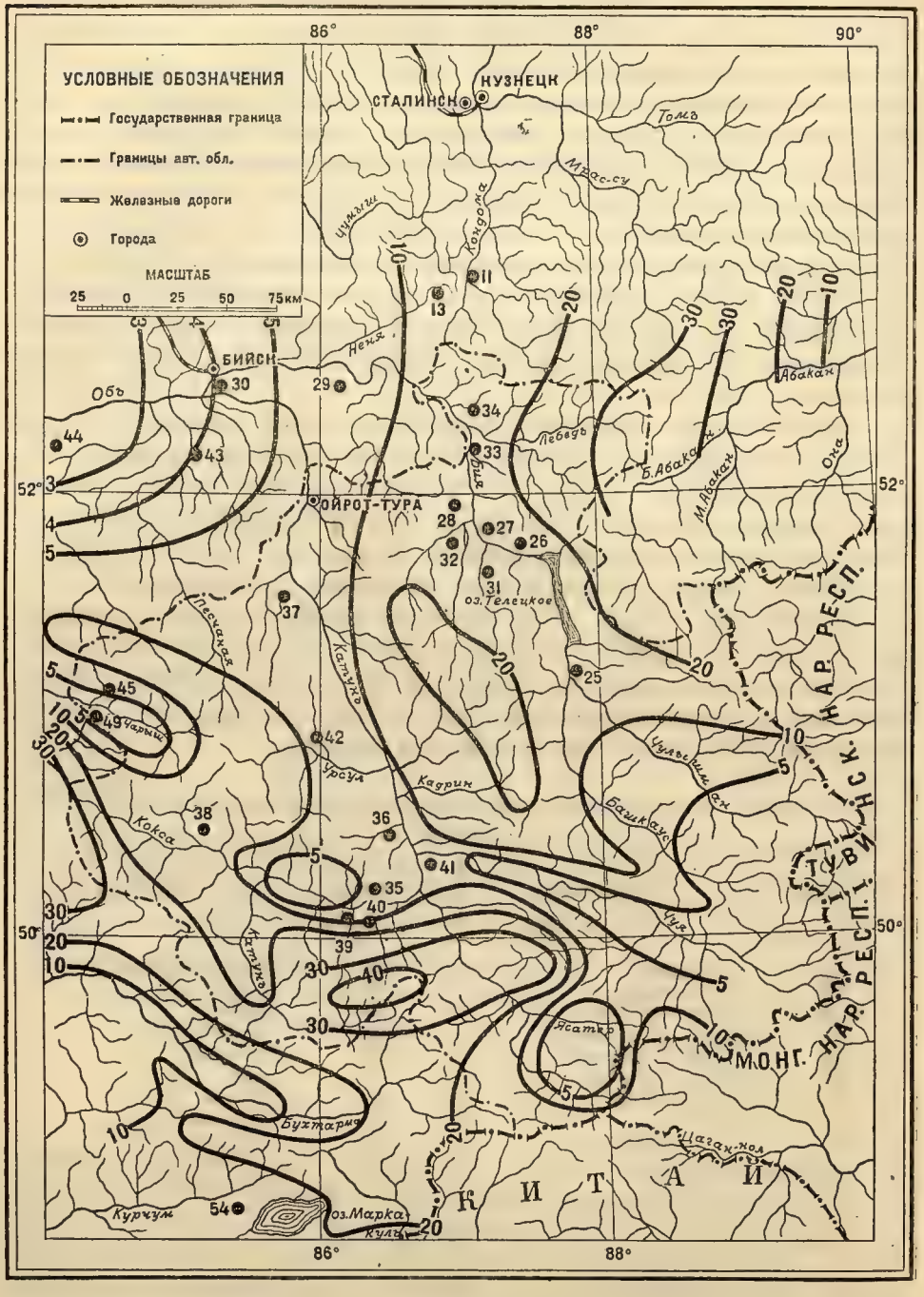


Схема 1.
Распределение модулей среднего стока и главнейших пунктов изучения стока

тая—Белухи. Обширные фирновые поля покрывают склоны Белухи. Общая площадь оледенения достигает 231 км². Эти снега и ледники обильно питают Катунь. Модуль стока достигает 40 л/сек. с км². Грозные паводки рождаются здесь в периоды интенсивного таяния снегов, чем обусловливается сильная изменчивость водостока в течение года. Но эти же хранилища вечных снегов выравнивают средние

Порог Тельдекпень на Катуни, у сел. Эдигана

годовые расходы Катуни и, таким образом, играют положительную роль, регулируя водосток по годам.

Среднее течение Катуни характеризуется средним модулем в 10 л/сек. с км². Средний модуль стока в бассейне Бии несколько выше — около 15 л/сек.

Притоки Телецкого озера, р. Чулышман с Башкаусом, зарождаются в районах с невысоким модулем стока порядка 5 л/сек. и даже меньше. Здесь уже начинают влиять обширные полупустынные пространства монгольских степей. Для общей характеристики выпадающих осадков приводим карту 2 с показанием годовых изогиэт и сети метеорологических станций.

Карта изогиэт далеко не полностью освещает распределение осадков по Ойротии; вся южная половина Ойротии имеет всего три метстанции, которые начали работать в последние годы. В 1932—1933 гг. впервые приступлено к изучению центрального массива Белухи. Таким образом, изучение стока базируется на непосредственных замерах расходов воды и наблюдениях над колебанием уровней воды на водо-

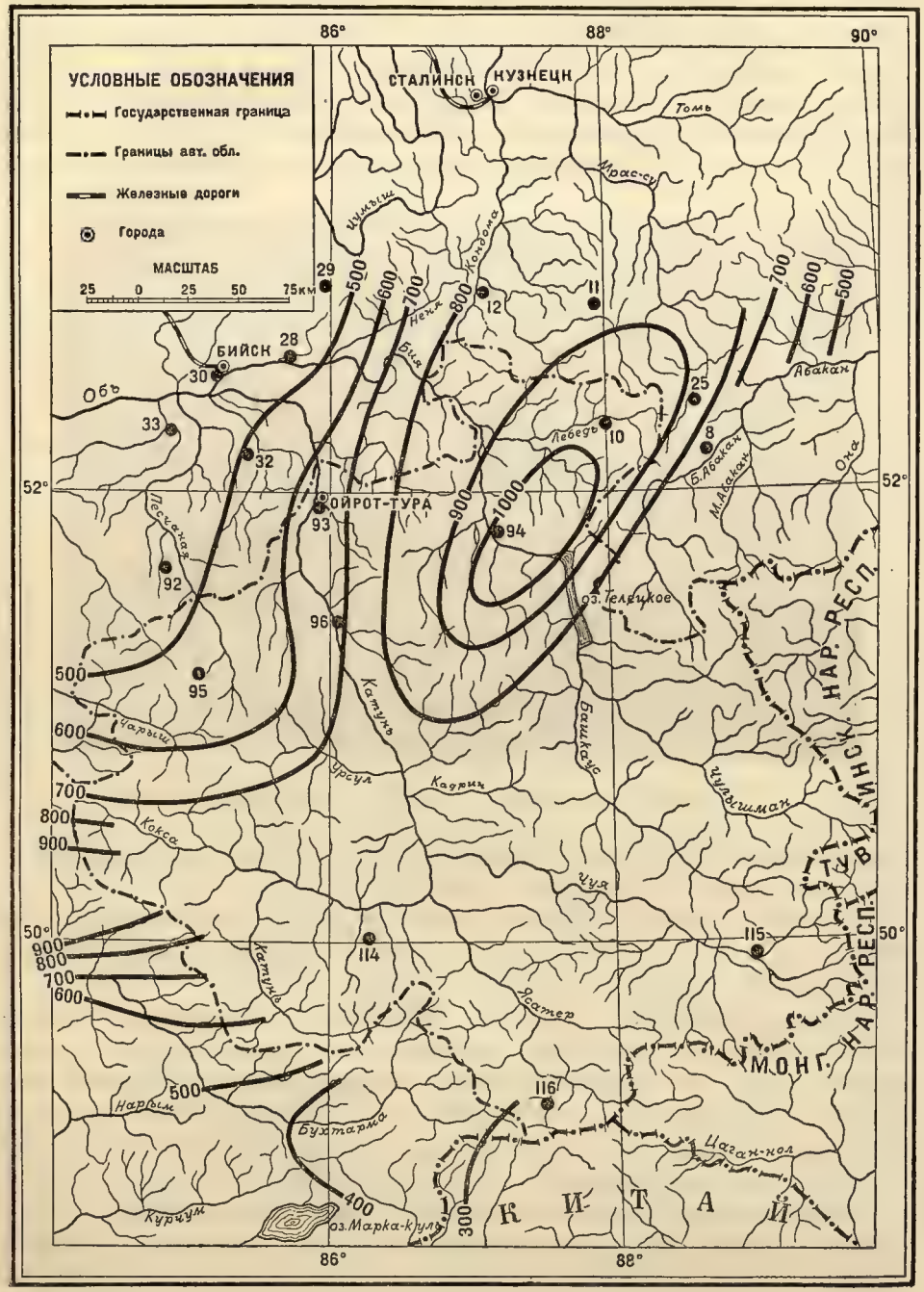


Схема 2. Годовые изогиэты и метеорологические пункты по Ойротии

Список метеорологических станций

№ по карте	Наименование	№ по карте	Наименование
7	Митрофановский прииск	33	Смоленское
8	Вышесубратский „	92	Тоуракское
10	Андобинский „	93	Ойрот-Тура
11	Александровский „	94	Артыбаш
12	Кондома	95	Казандинское
25	Адияк	96	Чемал
28	Б. Угриневская	114	Котанда
29	Овсяниково	115	Кош-Агач
30	Бийск	116	Укок
32	Алтайское		

мерных постах. Поэтому всякие прогнозы по стоку, столь необходимые при проектировании регулирующих водохранилищ, весьма затруднительны.

Для общей характеристики климата Ойротии отметим следующие данные. Несмотря на разнообразие в высотном отношении, долины Ойротии имеют среднюю годовую температуру около 1°, изменяющуюся по отдельным аймакам от 0.5 до 2°. Кош-Агачский аймак в верховьях р. Чуи имеет среднюю годовую температуру — 2°, так как расположен на территории с отметкой выше 2000 м. Средние зимние температуры от — 15 до — 27°, лета — от 17 до 14°.

Вся территория Ойротии составляет 10 109 700 га, из них 5 453 948 га покрыты лесами с преобладанием хвойных пород, ели и кедра. Плотность населения не превышает 1 чел. на км², и селения очень редки. Большинство притоков Катуни и Бии почти не заселено и представляет собой дикие труднодоступные местности, где сообщение возможно только вьюком по горным тропам. Основной транспортной артерией является Чуйский тракт от Бийска до Кош-Агача, протяжением свыше 500 км, открытый в 1934 г. для автомобильного движения. Сообщение по рр. Бии и Катуни возможно только на нижних участках вне пределов Ойротии. Так, по Бии производится сплав леса в плотах, начиная от Кебезени, а по Катуни — от Манжерока; верхние участки опасны даже для плотов.

В энергетическом отношении речная сеть, можно сказать, почти не используется.

В заселенных долинах можно видеть небольшие гидроустановки мельничного типа, но и то в очень небольшом числе. В 1934 г. закончена постройка первой в Ойротии гидростанции на р. Чемале (правый приток Катуни), мощностью 500 л. с., предназначающейся для обслуживания Чемальского совхоза и курорта. Таким образом положено начало электрификации Ойротии. В ближайшем будущем намечается

сооружение ряда мелких гидростанций на притоках р. Катуни и в первую очередь на р. Майме для центра Ойротии — города Ойрот-Тура.

Таким образом, использование водной энергии только намечается, между тем реки Ойротии обладают колоссальными запасами гидроэнергии. Первой попыткой осветить гидроресурсы Алтая является книга О. К. Блумберг «Белый уголь Алтая», изданная Академией Наук СССР в 1929 г. В данный момент, на основе исследований, проводимых Ленинградским отделением Гидроэлектропроекта с 1927 г., представляется возможным дать более полную и точную характеристику гидроресурсов Ойротии. Дальнейшее изучение безусловно необходимо и продолжается. Ниже в таблицах приведены основные сведения по кадастру водных сил Ойротии.

Общие запасы по Бии с притоками исчисляются в 3 810 900 квт средних годовых и по Катуни с притоками в 6 545 700 квт. Минимальные мощности в году падают для Бии до 323 500 квт и для Катуни до 530 900 квт. Соответствующие девятимесячные мощности составляют 590 500 квт и 926 700 квт. Очевидно, необходимо регулирование водотока, о чем будет сказано ниже.

Наибольшей мощностью на 1 пог. км обладают участки р. Катуни от р. Семы до р. Чемала и от р. Урусула до р. Кадрина. Здесь удельные мощности составляют 11 000 квт на 1 пог. км. Удельные мощности р. Бии значительно ниже. Наибольшей удельной мощностью обладает участок от устья р. Лебеди до р. Сарыкокши — 5120 квт на пог. км.

Наиболее мощные притоки Катуни обладают средними годовыми мощностями: Чуя — 509 800 квт, Аргут — 481 500 квт и Коксу — 259 700 квт, Урсул — 179 700 квт, Сумульты — 176 100 квт.

Таблица 1

РЕКА БИЯ, ПРИТОК ОБИ НА 3634 км ОТ УСТЬЯ

Наименование притока	Расстояние от устья в км	Абсолютная отметка устья притока в м	Площадь бассейна выше устья притока в тыс. км²	Расход воды против устья притока в м³/сек.				Мощность на участке в тыс. квт			Удельная мощность в тыс. квт на 1 пог. км
				средний	максимальный	минимальный	девятимесячный	средняя	минимальная	девятимесячная	
Устье . . .	0	160.6	36.3	471	—	46.1	79.1	91.0	7.7	12.7	1.06
Бехтемир .	84	180.0	35.8	469	5460	39.9	78.8				
Неня . . .	100	191.6	34.8	466	5400	39.6	78.4	54.5	4.6	7.7	3.40
Лебедь .	226	308.0	30.3	413	4870	35.1	70.2	494.0	42.0	84.0	3.93
Сарыкокша .	276	386.1	24.8	312	3940	26.5	53.0	246.0	20.9	41.8	5.12
Пыжа . . .	289	406.7	21.4	250	3390	21.3	42.5	56.5	4.8	9.7	4.72
Телецкое озеро	306	434.0	19.9	221	3070	18.8	31.0	31.0	5.5	9.0	3.59
	—	—	—	—	—	—	—	1006.5	85.5	164.9	—

Таблица 2

ПРИТОКИ БИИ И РЕКИ, ВПАДАЮЩИЕ В ТЕЛЕЦКОЕ ОЗЕРО

Наименование рек	Длина км	Общее падение в м	Площадь бассейна в тыс. км²	Расходы воды против устья притока в м³/сек.				Мощность притока в тыс. квт		
				средний	максимальный	минимальный	девятимесячный	средняя	минимальная	девятимесячная
Бехтемир	52	191	0.7	2.2	102	0.2	0.3	2.1	0.2	0.3
Неня	116	501	2.0	16.0	440	1.4	2.2	395	33.6	55.2
Лебедь	136	1565	4.3	83.0	1320	7.0	14.0	641	54.0	108.0
Сарыкокша . . .	88	2980	3.4	60.0	—	5.1	12.0	253	21.5	43.0
Пыжа	94	1250	1.2	21.0	465	1.8	3.6	128	10.9	21.8
Кыш	46	936	0.6	12.0	288	1.0	2.0	55.0	4.7	9.4
Кокшу	32	1288	0.4	8.0	216	0.7	1.4	50.3	4.3	8.6
Чиле	48	1288	0.5	10.0	258	0.9	1.7	63.0	5.4	10.7
Чулышман	227	1773	16.8	180.0	2560	15.3	25.0	553.5	47.0	77.6
Башкаус (приток Чулышмана) . .	197	1170	8.4	80.4	1425	6.9	11.3	571.7	48.6	80.1
Чульча (приток Чулышмана) . . .	95	1491	2.8	15.6	484	1.3	2.2	92.1	7.8	10.9
	—	—	—	—	—	—	—	2804.4	238.0	425.6
Всего по системе Бии	—	—	—	—	—	—	—	3810.9	323.5	590.5

Таблица 3

РЕКА КАТУНЬ, ПРИТОК ОБИ НА 3634 км ОТ УСТЬЯ

Наименование притоков	Расстояние от устья в км	Абсолютная отметка устья притока в м	Площадь бассейна выше устья притока в тыс. км²	Расход воды против устья притока в м³/сек.				Мощность на участке в тыс. квт			Удельная мощность в тыс. квт на 1 пог. км
				средний	максимальный	минимальный	девятимесячный	средняя	минимальная	девятимесячная	
Устье . . .	0	160.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Каменка . .	9	162.7	60.0	648	7280	55	91	317	2.7	4.4	5.04
Иша . . .	72	212.6	56.9	636	7050	54	89	585	49.6	82.0	7.90
Сема . . .	146	309.6	51.4	596	6720	51	83	429	36.5	60.0	10.72
Семал . . .	186	383.0	48.5	574	6460	49	81	876	74.6	122.8	9.52
Сумульты .	278	541.9	45.7	550	6440	47	77	9.5	0.8	1.3	4.76
Урсул . . .	280	543.7	43.4	517	6120	44	72	307	26.1	43.0	11.0
Кадрин . .	308	606.8	39.3	479	5560	43	67	394	33.5	55.0	9.0
Чуя	352	695.4	35.2	433	5150	37	61	63.4	5.4	8.8	7.9
Аргут . . .	360	711.3	24.4	383	4600	33	54	703	59.7	99.0	5.87
Коксу . . .	480	927.8	11.4	218	3400	19	37	357	30.2	60.4	2.16
	—	—	—	—	—	—	—	4040.9	318.0	526.0	—

Таблица 4

ПРИТОКИ КАТУНИ

Наименование рек	Длина в км	Общее падение в м	Площадь бассейна в тыс. км²	Расходы воды против устья притока в м³/сек.				Мощность притока в тыс. квт		
				средний	максимальный	минимальный	девятимесячный	средняя	минимальная	девятимесячная
Каменка	114	—	1.96	—	—	—	—	10.6	0.9	1.5
Иша	152	476	3.40	17	546	1.4	2.4	28.0	2.4	3.9
Майма (от устья до Ойрот-Туры	8	21	0.90	5	193	0.4	0.7	0.9	0.08	0.13
Сема	84	1360	2.00	14	396	1.2	2.0	70.2	6.00	9.8
Узнезя	23	318	0.03	0.2	142	0.01	0.02	0.4	0.04	0.05
Чемал	50	400	1.00	8.4	610.0	0.71	0.20	16.5	1.40	2.32
Эдиган	30	300	0.20	2.0	74.0	0.17	0.28	2.9	0.25	0.41
Сумульты	98	1027	2.40	33.0	650	280	4.60	176.1	14.9	24.7
Урсул	110	1830	3.69	34.0	718	2.87	5.41	179.7	15.3	25.0
Кадрин	85	990	2.10	30.0	605	2.55	4.25	138.5	11.7	23.5
Чуя	266	1183	10.30	50.0	1325	4.30	7.00	509.8	43.2	71.3
Бургузун (приток Чуи)	52	598	1.4	6.6	386	0.6	0.9	19.5	1.7	2.7
Аргут (до Джасатера)	104	572	10.5	110.0	1785	9.3	18.6	481.5	40.9	81.8
Шавла (приток Аргута)	64	154	0.9	11.5	284	1.0	1.6	49.8	4.2	7.0
Карагем (приток Аргута)	48	1096	0.9	14.4	333	1.2	2.7	37.0	3.3	7.5
Коксу (приток Аргута)	52	585	0.99	23.9	730	0.2	0.4	55.2	4.7	9.4
Джасатер (приток Аргута	78	946	1.97	7.9	335	0.67	0.94	25.1	2.2	3.3
Аккем	33	1652	0.46	7.0	187	0.60	1.20	71.1	5.9	12.1
Кочурла	43	972	0.70	16 0	387	1.40	3.10	98.6	8.4	21.7
Н. Кураган	42	881	0.60	20.7	606	1.80	4.60	93.0	7.9	20.4
Мульта	41	1229	0.40	10.9	—	0.90	2.40	84.2	7.2	18.5
Коксу	150	1551	7.10	73.0	1300	6.20	10.3	259.7	221	36.2
Абай (приток Коксу)	36	32	1.20	9.6	312	0.8	1.3	15.2	1.3	2.1
Озерная	18	202	1.00	23.5	538	2.0	5.2	36.5	3.1	6.8
Тургеньсу	19	911	0.30	7.8	233	0.7	1.7	34.8	2.9	6.4
В. Кураган	20	347	0.20	6.0	156	0.5	1.0	10.2	0.9	2.2
	—	—	—	—	—	—	—	2505.1	212.9	400.7
Всего с Катунью	—	—	—	—	—	—	—	6545.7	530.9	926.7

Таблица 5

РЕКА ЧАРЫШ, ПРИТОК ОБИ НА 3539 км ОТ УСТЬЯ

Наименование притоков	Расстояние от устья в км	Абсолютная отметка от устья притока в м	Площадь бассейна выше устья притока в тыс. км²	Расходы воды против устья притока в м³/сек.				Мощность на участке в тыс. квт			Удельная мощность в тыс. квт на 1 пог. км
				средний	максимальный	минимальный	девятимесячный	средняя	минимальная	девятимесячная	
Устье . . .	0	144.1	22.7	173	2860	14.8	24.4	—	—	—	—
Порозиха .	149	157.5	19.2	166.9	2620	14.2	23.4	22.0	1.9	3.1	0.15
Локтевка .	222	188.5	16.8	156.0	2460	13.6	22.5	49.9	4.2	7.0	0.68
Маралиха .	237	263.9	13.5	151.6	2270	12.8	21.2	154.0	13.1	21.6	2.37
Белая . . .	304	291.7	11.9	149.5	2120	12.7	20.9	39.0	3.3	5.5	2.42
Иня . . .	316	319.1	10.4	131.0	1825	10.0	16.5	25.4	2.2	3.6	2.11
Бащелак . .	389	481.5	7.3	93.0	1315	6.3	10.3	163.0	13.9	22.8	2.22
Коргон . .	433	631.2	5.1	60.0	998	4.4	7.3	92.0	7.8	12.9	2.09
Кумир . . .	454	725.4	3.6	42.0	750	3.1	5.2	41.2	3.5	5.8	1.96
Слияние Еконура и Ябагана . . .	496	1004.1	1.6	8.0	305	0.7	1.1	61.6	5.2	8.6	1.46
	—	—	—	—	—	—	—	648.9	55.0	91.0	—

Таблица 6

ПРИТОКИ ЧАРЫША В ПРЕДЕЛАХ ОЙРОТИИ

Наименование рек	Длина км	Общее падение в м	Площадь бассейна в тыс. км²	Расходы воды против устья притока в м³/сек.				Мощность в тыс. квт		
				средний	максимальный	минимальный	девятимесячный	средняя	минимальная	девятимесячная
Коргон	40	1390	0.62	13	200	1.1	2.2	88.4	7.5	15.0
Кумир	33	1326	1.26	28	604	2.4	4.8	182.0	15.5	31.0

Из притоков р. Бии наиболее мощными являются Неня — 345 000 квт, Лебедь — 641 000 квт, Сарыкокша з 253 000 квт и Пыжа — 128 000 квт. Мощность р. Чулышмана с Башкаусом оценивается в 1 200 000 квт. Река Чарыш в пределах Ойротии протекает около 50 км от Усть-Кана до Чечулихи. Средняя годовая мощность на этом участке порядка 60—70 тыс. квт. Мощность р. Кумира, левобережного притока р. Чарыша в пределах Ойротии, измеряется в 182 000 квт.

Ниже приводится сводка по кадастру водных сил Ойротии,

	квт
Р. Катунь с притоками	6 545 700
Р. Бия с притоками	3 810 000
Р. Чарыш с Кумиром	252 000
Верховья рр. Песчаной и Ануя . . .	10 000
Всего	10 618 600,

а с неучтенными мелкими речками около 11 000 000 квт.

III

Схемы использования рек Ойротии рисуются в данный момент в следующем виде (карта 3). В пределах Ойротии намечаются: 6 гидростанций на Бии (две нижние гидростанции на р. Бии вне пределов Ойротии), 6 гидростанций на р. Катуни, 5 — на р. Аргут, 2 — на р. Коксу, 3 — на р. Чуе. Кроме этих крупных гидростанций, намечаются три мелких: на р. Семе у с. Шебалино, на р. Урсуле у с. Онгудая и на р. Куюме.

Река Катунь — главнейшая водная артерия Центрального Алтая; источники ее питания — ледники Белухи с площадью до 400 км². Общее падение от истоков до слияния с р. Бией — около 2 км. Расходы сравнительно мало изменяются по годам, в виду регулирующего влияния ледников и фирновых полей.

Однако в течение года изменчивость стока весьма велика, в связи с чем для регулирования потребуются водохранилища большой емкости.

По общему характеру долины река Катунь делится на три участка: верхняя Катунь от истоков до р. Коксы длиной 210 км, средняя Катунь от Усть-Коксы до р. Сумульты (правый приток) длиной 200 км, нижняя Катунь длиной 280 км, от р. Сумульты до слияния с р. Бией.

Верхний участок р. Катуни мало обследован. Судя по описанию проф. В. В. Сапожникова, здесь мало уширений долины, поэтому регулирование водотока затруднительно. На этом участке Катунь огибает Катунский хребет с южной и западной сторон и обладает наибольшим уклоном с общим падением до 1000 м, тогда как на остальном протяжении падение не больше 800 м. Для суждения о полном энергетическом использовании реки необходимо произвести соответствующее обследование этого участка.

Средняя Катунь от р. Коксы до р. Сумульты проходит в области высоких горных хребтов. Общее падение на этом участке около 400 м. Река имеет горный характер и принимает главнейшие притоки с ледниковым питанием: Кочурла, Аккем, Аргут и Чуя. На этом протяжении Катунь окончательно формируется в значительную реку.

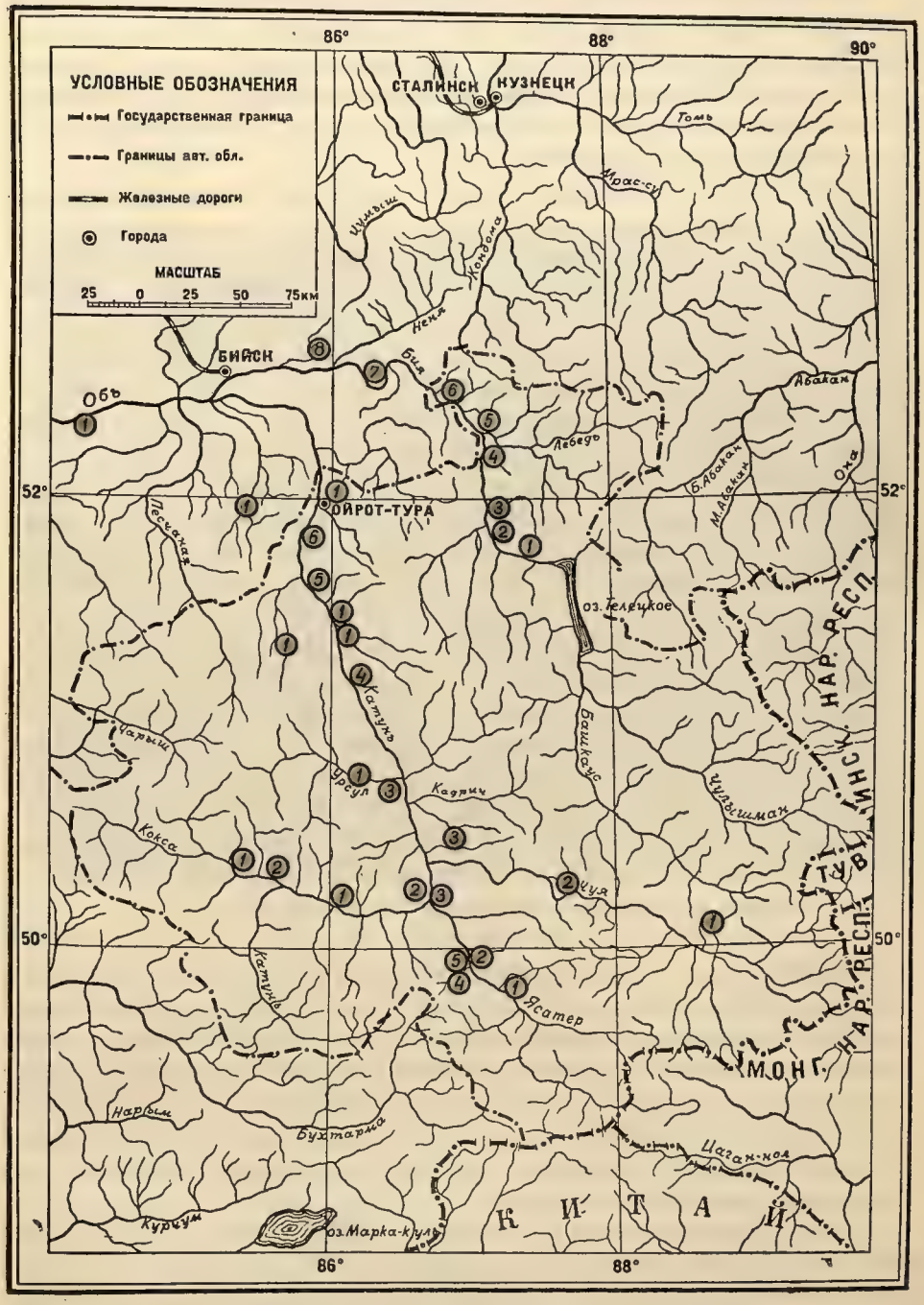


Схема 3. Расположение намечаемых гидростанций

Ниже р. Коксы долина реки, сильно расширяясь, образует Уймонскую степь длиной около 30 км, при средней ширине до 8 км, преимущественно за счет левого берега. Как ровная поверхность степи, так и естественные разрезы по берегам притоков свидетельствуют об озерном происхождении долины. Уймонская степь тянется от Усть-Коксы до устья правого притока Мульты.

Немного ниже следующего правого притока Акчана горы близко подходят к реке с двух сторон. Здесь у сопки Эльбедей намечается устройство высокой плотины, регулирующей водоток верхней Катуни. Ниже долина реки имеет несколько небольших уширений, из которых главнейшими являются Котандинская и Тюнгурская степи; для регулирования водотока они не имеют существенного значения. Ниже поселка Тюнгур начинаются теснины. Короткие террасы появляются только при устьях небольших притоков, река шумит по порогам. Наибольшей крутизны скалы достигают на участке между Казнахтой и Аргутом. На этом участке сплошные бомы тянутся на 5 км. Река Аргут впадает по средине этих бомов, против бома Юхтинер. Немного выше этого участка Катунь протекает в глубоком ущелье. Здесь намечается сооружение второй плотины для регулирования стока и использования падения реки.

От р. Аргута до р. Чуи и ниже вплоть до перевоза Коркечу, где Катунь пересекает Чуйский тракт Бийск—Кош-Агач, река течет между высоких террас по широкой долине. Катунь глубоко врылась в наносный грунт и течет как бы в коридоре в 100—150 м шириной. Повидимому, этот участок долины того же происхождения, как и Уймонская степь, т. е. и здесь когда-то было обширное озеро. Ниже перевоза Коркичу горы вновь сходятся, и почти вплоть до р. Сумульты Катунь течет в теснинах. В 5 км ниже Коркичу у бома Яйлягуш намечается третья плотина на Катуни с подпором до р. Аргута.

В нижнем течении р. Катунь почти сформировалась, значительных притоков нет. Преобладающий характер долины — все более широкое развитие террас, которые реже и реже прорываются бомами. Местами долина реки расширяется до 4 км, в местах порогов река значительно сужается и течет среди скал по узкому коридору шириной до 20 м (порог Тельбекпень). Ниже поселка Бийска у Диаландинских бомов горы почти вплотную подходят к реке. Здесь намечается четвертая плотина с подпором до 130 м, распространяющимся до р. Урсула, левого притока Катуни.

Ниже Диаланды характер долины прежний, но река становится шире, появляются песчаные острова, мели. Из притоков на этом участке наиболее значительными являются рр. Чемал и Сема. На устье р. Чемала располагается большое село с курортом. Ниже Чемала имеется ряд старинных русских сел, вся долина заселена довольно

густо. Жители занимаются хлебопашеством и лесным промыслом, по реке производится ежегодно сплав леса. На всем этом протяжении можно отметить только одно сужение долины немного выше р. Семы. Здесь намечается пятая плотина с подпором до 120 м.

Ниже Семы больших порогов нет, за исключением Манжерокского, километрах в трех ниже деревни Талды у селения Манжерок. В этом пороге намечается плотина с напором до 25 м. Далее вниз

На р. Кадрин, Онгудайский район. Фото М. Прехнера

горы становятся все ниже, и за Айским тянутся только невысокие увалы, переходящие в степь. Степной характер река приобретает ниже селения Майма. Отсюда она течет в низменных наносных берегах. Около с. Сростков Катунь поворачивается на запад и ниже села Катуньского сливается с р. Бией, образуя р. Обь. В энергетическом отношении этот участок не представляет интереса.

Река Аргут, один из важнейших притоков Катуни, обследована на протяжении 115 км от устья до впадения крупного левого притока Кокса и представляет почти сплошной порог с общим падением до 600 м. От устья до р. Шавлы (правый приток Аргута) река сжата теснинами; километрах в трех ниже р. Шавлы, в узком скалистом ущелье, намечается первая плотина на Аргуте с подпором до 100 м. Выше до р. Кулагаша р. Аргут течет в диком ущелье; долина уширяется не-

много в устьях небольших притоков, низвергающихся каскадами по крутым склонам. Крупнейшими из этих притоков являются рр. Каир, Иедыгем, Кулагаш. Все эти притоки берут начало у ледников Белухи.

У р. Кулагаша намечается вторая плотина на р. Аргуте. Выше долина р. Аргута постепенно расширяется. Против устья р. Карагема (левый приток) ширина долины достигает 1000 м. Выше р. Карагема снова начинаются пороги. На протяжении 3 км река падает метров на 150. Выше этого порога намечается третья плотина на Аргуте на устье притока Карасу, выше которого долина постепенно уширяется и переходит в степь Самаху озерного происхождения. Эта степь возвышается над Аргутом на 20—30 м и прорезывается самым крупным левым притоком Коксу. На всем протяжении Аргут совершенно не заселен, дик и мало доступен.

Река Чуя — главнейший из притоков Катуни. По ее долинам проходит важный торговый тракт в Монголию. Истоки Чуи находятся в северной части хребта Сайлюгем. Верхняя Чуя течет по обширной степи длиной около 70 км и шириной до 45 км, окаймленной хребтами. Абсолютная отметка степи — 1750 м. Степь напоминает пустыню; по средине степи располагается селение Кош-Агач—конечный пункт Чуйского тракта. Километрах в 30 ниже, после принятия мощного правого притока Чаган-Узун, Чуя стесняется отрогами Курайского и Чуйского хребтов и течет бурно, но не надолго. Далее идет опять степь Курайская длиной 10—15 км и шириной до 7 км. Она на 50 м ниже Чуйской степи. От устья р. Курая до р. Чибит на протяжении более 45 км Чуйская долина стесняется крутыми склонами, а от Чибита до устья Чуя это — грозная бушующая река, шумящая в глубокой борозде, промытой в террасах.

Река Катунь неоднократно привлекала внимание путешественников, давших общее физико-географическое описание реки. Здесь надо упомянуть прежде всего много потрудившегося проф. Томского ун-та В. В. Сапожникова, братьев Троновых и других ревностных исследователей-пионеров. Общее геологическое описание Катуни можно найти в книге В. П. Нехорошева «Геологический очерк Алтая», где на основе неполных материалов восстановлено прошлое Алтая. Общее гидрологическое описание бассейна Катуни дается в книге О. К. Блумберг «Материалы Алтайской энергетической экспедиции Академии Наук СССР 1927 г.». Экспедиция Академии Наук производила барометрическую нивелировку и измерила до ста расходов воды в разных пунктах по Катуни и по притокам. Предварительная проработка схемы использования впервые была сделана инж. К. И. Лубны-Герцык в 1931 г. на основе картографических материалов. Кроме того, весной 1932 г. в Бюро Алтая Ленинградского отделения Гидроэлектропроекта (ЛОГИДЭП) рассмотрен вопрос об использовании высокогорной части бассейна.

С весны 1932 г. на Катуни начались систематические работы по планомерному изучению стока; открыты три основных гидрометрических створа в Аносе, Еломане и Тюнгуре и ряд водомерных постов. Весной 1932 г. ЛОГИДЭП отправил экспедицию для технического осмотра Катуни. Сотрудники экспедиции прошли по р. Катуни 309 км с двойной нивелировкой от Кайтанака до Чемала, по р. Аргуту — 84 км, по р. Коксе — 40 км и около 66 км по более мелким притокам.

Технический осмотр был сделан на всем среднем и нижнем течении р. Катуни от Усть-Коксы до Манжерока. Эта работа позволила более точно выявить схему использования водотока. В 1932 г. на нижнем участке производилась аэрофотосъемка по заданию Наркомзема. В настоящее время имеются фотопланы в масштабе 500 м в 1 см от г. Ойрот-Туры до Эдиганского порога.

На основании технического осмотра реки, произведенных нивелировок и съемок общая схема использования выявлена в следующем виде. Всего намечается шесть основных плотин на Катуни, пять — на Аргуте и две — на Коксу. Средние годовые расходы на станциях подсчитаны ориентировочно, с учетом многолетнего регулирования водохранилищами, при обеспеченности 95%, при коэффициенте вариации 0.20 (по аналогии с Бией). Основные техно-экономические показатели приведены в табл. 7.

Возведению высоких водоудержательных плотин благоприятствуют как топографические, так и геологические условия, насколько об этом можно судить на основании осмотра местности. Намечаемыми подпорными сооружениями затопляются большие площади земель, вообще говоря, неосвоенных и малопригодных, за исключением Уймонской степи и района Чемала и ниже.

По намеченной схеме Катуньские гидроустановки располагаются непосредственно при плотинах, за исключением Урсульской гидростанции. Здесь будет необходим деривационный тоннель длиной около 18 км, дающий возможность дополнительно использовать 80 м падения реки; гидроустановка № 3 располагается на устье Урсула, плотина для нее — у бома Яйлягуш.

Гидроустановки на р. Коксу располагаются непосредственно при плотинах.

Все пять сооружений на р. Аргуте располагаются в совершенно дикой, ненаселенной и малодоступной местности. Гидроустановки располагаются в конце деривационных тоннелей. Гидроустановка № 1 намечается на левом берегу р. Аргута в 2 км выше устья р. Карагема, длина деривационного тоннеля 4 км. Гидроустановка № 2 располагается на правом берегу р. Аргута, близ устья р. Ингура, длина деривационного тоннеля 12 км; наконец, гидроустановка № 3 располагается на правом берегу р. Катуни, против урочища Соярык, дериваицон-

ный тоннель длиной около 11 км; плотина для этой гидростанции намечается на р. Аргуте в 3 км ниже р. Шавлы.

Кроме этих трех гидроустановок, на р. Аргуте намечаются еще две гидроустановки, № 4 и 5, для использования высокогорной части района, покрытой ледниками и вечными снегами. Каптаж ледниковой воды осуществляется следующим образом (по трехверстке в горизонталях). В верховьях р. Иедыгема, питающейся двумя мощными ледниками Мёнсу и Куркуре, сооружается плотина высотой до 25 м,

ОСНОВНЫЕ ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№ по карте	Наименование гидроустановки	Площадь бассейна в тыс. км²	Средние расходы в м³/сек.		Напор нетто в м	Плоти	
			годовой	на станции		максимальная высота в м	длина по гребню в м
	Катунь						
1	Эбельдей	12.06	218	184	50	62	1450
2	Юхтинер	13.95	283	223	125	138	600
3	Урсул	37.35	470	460	154	102	500
4	Диаланда	46.28	570	560	113	130	600
5	Семинская	49.42	600	590	103	120	—
6	Манжерок	51.48	610	600	22	25	—
	Итого по Катуни	—	—	—	—	—	—
	Коксу						
1	Юстик	5.6	58	43	43	50	—
2	Громотуха	7.1	73	71	58	70	400
	Итого по Коксу	—	—	—	—	—	—
	Аргут						
1	Карасу	7.5	72	68	230	75	200
2	Ингур	8.5	82	80	235	75	300
3	Сокярык	10.4	100	110	195	110	700
4	Кулагаш	Ледн.	–	5	380	До 20 м	—
5	Каир	„	—	15	600	„	—
	Итого по Аргуту	—	—	—	—	—	—
	Чуйские гидроустановки суммарно	—	—	—	—	—	—
	Всего баз малых ГЭС	—	—	—	—	—	—
	Малые ГЭС						
1	Сема у Шебалино	0.714	7.1	1.0	18.50	3.00	245
		0.620	8.2	1.0	8.25	3.25	200
1	Урсул у Онгудая	2.75	30.0	5.0	3.25	3.50	100
1	Куюм на устье	0.25	4.5	1.0	17.50	7.5	90

с отметкой в 1850 м. Выше плотины создается водохранилище для выравнивания ледникового стока. Деривация длиной 12 км подводит воды Иедыгема к гидроустановке № 4 непосредственно выше плотины у р. Кулагаша. Напор брутто — 400 м. Гидроустановка № 5 с напором брутто 625 м намечается в 3 км ниже левого притока Каир. Воды верховьев рр. Кочурлы, Аккема и Каира с помощью ряда небольших регулирующих сток плотин и системы водозаборных тоннелей собираются в один общий тоннель и подводятся к долине р. Аргута.

Таблица 7

ГИДРОСТАНЦИЙ НА Р. КАТУНИ И ЕЕ ПРИТОКАХ

на	Тип	Емкость водохранилища в млн. м³	Деривация		Мощность в тыс. квт		Выработ. энергии в млн. квт.	Капитальные затраты в млн. руб.	Коммерческая стоимость квт в коп.
			длина в км	тип	средняя за год	установленная			
Кам. набер.		1000	—	—	74	—	650	—	—
Бет.		250	—	—	223	—	1950	—	—
„		1500	18	Тонн.	570	—	5000	—	—
„		2700	—	—	500	—	4400	—	—
„		2700	—	—	485	—	4250	—	—
„		110	—	—	105	—	950	—	—
—		—	—	—	1957	—	17200	—	—
Бет.		500	—	—	15	—	130	—	—
„		600	—	—	33	—	290	—	—
—		—	—	—	48	—	420	—	—
Бет.		1500	4	Тонн.	125	—	1100	—	—
„		900	12	„	150	—	1300	—	—
„		250	11	„	174	—	1500	—	—
—		—	8	Разн.	15	—	130	—	—
—		—	30	—	72	—	630	—	—
—		—	—	—	534	—	4660	—	—
—		—	—	—	180	—	1600	—	—
—		—	—	—	2719	—	23880	—	—
Земл. дамба и дер. водосп.		0.015	1.6	Поток	—	175	0.350	0.350	10.0
„		0.015	0.7	„	—	75	0.150	0.190	12.5
—		0.070	0	„	—	180	0.360	0.200	7.5
Кам. набер.		0.060	0.7	Канал	—	170	0.340	0.277	8.2

В данный момент не представляется возможным выяснить схему использования р. Чуи. Можно лишь предположить, что общее падение р. Чуи от Кош-Агача до Едры около 1000 м почти полностью можно использовать в трех ступенях с деривациями.

Мелкие ГЭС

Река Майма. Положение с энергоснабжением г. Ойрот-Тура в данный момент весьма тяжелое. Плотина на Майме — в полуразрушенном состоянии, турбина, поломанная еще весной 1934 г. при сплаве леса, находится в ремонте. Сейчас работает локомобиль сил на 25—30. Энергии совершенно недостаточно. При восстановлении плотины и после пуска в ход ремонтируемой турбины, город получит около 40 л. с. в летнее время, зимой же из-за недостатка воды мощность снижается до 10—15 л. с., и энергию получают только важнейшие учреждения в городе. Себестоимость тепловой энергии очень велика и достигает 1 руб. за квт/ч. Качество получаемой энергии совершенно неудовлетворительно. При большом протяжении фидеров и недостаточном их сечении, имеется большое падение напряжения в сети, в связи с чем электрические лампы горят в «пол-накала», а уличные фонари еле мерцают. При таких условиях становится совершенно необходимой в ближайшем же будущем постройка электростанции, мощностью не менее 500—600 л. с. Подсчеты облплана Ойротии показывают, что этой мощности едва хватит на ближайшее пятилетие для покрытия полностью графика нагрузки. Местные работники по своей инициативе произвели съемочные работы по р. Майме для гидроустановки, в 6—7 км от города. Наша предварительная консультация пришла к следующему заключению. Река Майма, общим протяжением 52 км, в нижнем участке, при впадении в Катунь, протекает в узком каньоне длиной около 1.5 км. Выше каньона долина Маймы, постепенно расширяясь, переходит в широкую плоскую котловину, в которой располагается Ойрот-Тура.

Схема сооружений представляется в следующем виде. Долина Маймы при входе в каньон преграждается плотиной, высотой до 10 м и длиной по гребню 100 м. Выше плотины образуется пруд с подпором, простирающимся на расстоянии до 2 км. Емкость водохранилища достаточна для накопления воды на зимние три месяца — январь, февраль и март, когда воды в Майме недостаточно. От плотины по левому берегу устраивается проток для подвода воды к зданию гидростанции, располагающемуся в 100—150 м выше села Майма. Напор на станции порядка 15 м, средняя мощность водотока — 250 квт, установленная мощность на станции 500 квт. Длина линии электропередачи с напряжением 11 000 вольт — 7 км до центра города. Кроме Ойрот-

Туры, энергию получит село Майма, расположенное на Чуйском тракте, на берегу Катуни. Общие условия чрезвычайно благоприятны как для сооружения намеченной гидроустановки, так и для эксплоатации. Создаваемый пруд может быть использован для физкультуры и как место приятного отдыха. Капиталовложения ориентировочно достигают 1 млн. руб. Все строительные работы могут быть выполнены в один год.

Река Урсулу Онгудая. Село Онгудай — административный центр Онгудайского аймака, с территорией, включающей долины р. Урсула, от устья до верховьев, а также Катунь от Ини до Орохтоя. Основное занятие населения — животноводство и как подсобное к нему хлебопашество. В 1934 г. в районе Онгудая посевная площадь под зерновые культуры достигала 6000 га. Обработку почвы, посев и уборку урожая, — в общем все сельскохозяйственные процессы предположено полностью механизировать. В связи с этим, в Караколе (в 15 км выше Онгудая) организуется машино-тракторная станция с автотракторным парком не менее 100 машин. Размол зерна, который до сих пор производится вручную и на немногих водяных мельницах, является серьезной проблемой в районе. В Онгудае намечена постройка мельницы на 1500 т муки в год. Гидромолотьба в районе потребует также немало энергии. Намечается постройка маслодельного завода для переработки 1500—2000 т в год молока. Развивающееся строительство колхозов и совхозов предъявляет спрос на большое количество пиломатериалов, получаемых до сих пор исключительно ручным способом. Аймачный центр исчисляет потребность в пиломатериалах для одного Онгудайского района не менее 50 тыс. шт. бревен. В окрестных логах по притокам Урсула имеются обширные лесные площади с ценными породами — лиственницей, пихтой, кедром и др. Для электрификации долины Урсула в районе Онгудая в 0.5 км. выше села намечается устройство низконапорной гидроустановки, мощностью в 180 квт, при плотине с напором в 3.5 м. В районе гидроустановки Урсул протекает двумя рукавами, огибая невысокий остров. Плотина располагается в правом рукаве, вдоль острова проходит невысокая дамба. Основное русло свободно и остается для пропуска весенних вод. Нормальный расход гидроустановки — 10 м³ в секунду — обеспечивается круглый год при наличии выше плотины небольшого пруда для суточного регулирования.

Здание гидроустановки непосредственно связано с мельницей и лесопилкой и представляет в целом гидроэлектрокомбинат. От него отходят фидера на Онгудай (длиной 1000 м до центра) и на Каракол — на МТС. Весьма возможно, что передача на Каракол окажется нецелесообразной, и для снабжения энергией машино-тракторной

станции вместе с Туехтой (большое село на Чуйском тракте в 18 км выше Онгудая) придется воспользоваться местными гидроустановками.

Река Сема у Шебалино. Шебалино — старинное русское село, расположенное в 58 км от устья Семы (левый приток Катуни) — аймачный центр. Основное занятие жителей — скотоводство, так как из-за высокого расположения над ур. м. (до 1000 м) и сырого климата хлеба плохо вызревают. Под зерновые культуры занято до 700 га, и дальнейшее расширение посевной площади на ближайшие годы не предвидится. В 15 км ниже по Семе расположено большое село Мыюта, где засевают до 500 га. Гидроэнергия используется на небольших мельницах, мощностью до 10 л. с., а также для гидромолотьбы и распиловки леса. Небольшой маслосырзавод в Шебалино, обслуживающий район с радиусом в 15—20 км, предполагается значительно расширить, при увеличении производительности до 1500 т молока в год. Экспедиция обследовала два варианта. По первому варианту предполагается сооружение гидроустановки для энергоснабжения Шебалино и Мыюты. Ниже устья Кислеи (левобережный приток Семы) долина Семы преграждается дамбой с максимальной высотой 3 м, длиной по гребню 245 м; выше плотины образуется пруд для суточного регулирования, обеспечивающий пиковый расход в зимние месяцы не меньше 1.5 м³ в секунду и дающий гарантию обеспеченной работы станции. По левому берегу долины устраивается лоток, длиной 1600 м, по которому вода подводится к зданию станции. Напор нетто — 18.5 м, установленная мощность — 175 квт. От здания станции идут фидера вверх на Шебалино, длиной 6 км, и вниз на Мыюту — длиной 9 км. По второму варианту гидроустановка расположена в Шебалино и предназначается только для него. Как и в первом варианте, установка деривационного типа: длина лотка — 700 м, напор нетто — 8.25 м, установленная мощность — 75 квт.

Все сооружения чрезвычайно просты. Как и для Онгудайской гидроустановки, здесь могут найти применение простейшие турбины типа Банки.

Гидроустановка на р. Куюм предназначается для энергоснабжения трех сел на Катуни — Эликмонар, Узнезя и Анос. Выстроенная в настоящее время Чемальская гидроустановка, в 5 км выше Эликмонара, мощностью в 500 л. с., будет обслуживать, главным образом, Чемальский совхоз и дом отдыха им. ВЦИК. Избыток мощности в первые годы существования Чемальской ГЭС, порядка 100 квт/ч, может быть передан окрестным поселкам, в частности Эликмонару; в дальнейшем энергии будет хватать только для покрытия чемальской нагрузки. Кроме того, в зимние месяцы, из-за недостатка воды, мощность гидроустановки снижается до 250 л. с.; конечно, «посторонние» потребители будут выключаться на 2—3 месяца.

Также и летом, в мае—июне, происходит снижение мощности более чем на половину, вследствие подпора со стороны Катуни (подъем—до 6 м). Таким образом, выясняется необходимость в самостоятельном источнике энергоснабжения для Эликмонара с Узнезей и Аносом. Река Куюм впадает в Катунь как раз посредине между Эликмонаром и Узнезей (5 км в обе стороны). Селение Анос располагается на другом берегу Катуни против устья Куюма. Экспедиция наметила гидроустановку в 150 м выше устья Куюма, немного выше моста, по тракту Ойрот-Тура—Чемал. Долина реки преграждается в узком скалистом ущелье плотиной высотой 7.5 м, длиной по гребню — 90 м. Выше плотины создается пруд для суточного регулирования, с возможностью копить воду для бесперебойной работы станции в зимнее время года. По правому берегу Куюма пройдет деривационный лоток, длиной около 700 м. Напор нетто на станции — 17.5 м, установленная мощность — 170 квт. По данным планового отдела Элекмонарского аймака, гидроэнергия с Куюма может быть использована на следующих проектируемых предприятиях: 1) мельницы на 1500 т, 2) маслосырзавод на 250 т, 3) лесопилка на 20 тыс. шт. бревен, 4) при молотьбе, 5) на районных ремонтных мастерских и, наконец, 6) для освещения более 500 дворов.

Река Бия. Река Бия вытекает из оз. Телецкого (Алтын-Коль), расположенного в предгорьях Алтая. Абсолютная отметка озера 435 м, глубины местами достигают 300 м; общая площадь зеркала озера около 200 км², а площадь бассейна порядка 20 000 км². Около 85% притока в озеро падает на единственный крупный приток Чулышман. Телецкое озеро является естественным отстойником и регулятором стока.

Верхняя часть Бии от Телецкого озера до Лебеди имеет характер горной реки со средним падением 1.6 м на км; на этом же участке несколько порогов с падением до 4—5 м на км. Наиболее крупные притоки на этом участке — Пыжа и Сарыкокша, со средним многолетним расходом 21 и 60 м³/сек. Лебедь, впадающий в Бию с правой стороны, является наиболее крупным из всех притоков, со средним многолетним расходом в 83 м³/сек. Общее протяжение верхнего участка Бии от истоков до Лебеди 94 км. Ниже Лебеди Бия становится более спокойной рекой; средний многолетний расход Бии ниже Лебеди порядка 413 м³/сек. Ниже притока Нени Бия превращается в равнинную реку, спокойно текущую среди высоких песчаных террас.

Средний многолетний расход у г. Бийска достигает 471 м³/сек. Немного ниже г. Бийска р. Бия сливается с Катунью и образует р. Обь. Общее падение Бии от истоков до Бийска — 275 м.

В топографическом отношении долина верхней Бии имеет своеобразный характер. Она располагается в предгорьях Алтая и окаймляется лесистыми грядами, поочередно подходящими с каждого берега к самому руслу реки, заканчиваясь обрывистыми «бомами»,

в большинстве случаев изменяющими направление речного русла. Гряды и бомы представлены изверженными породами — диоритами, гнейсами, туфопесчаниками и туфогеновыми сланцами.

Противоположный бому берег обычно постепенно повышается и сложен, как и сама долина и большая часть русла, из песчано-галечных отложений большой мощности. Так, например, некоторые из скважин в районе села Артыбаш (в истоке Бии) до глубины 60 м пройдены исключительно в моренных отложениях.

Нижний участок долины Бии населен довольно густо; жители занимаются хлебопашеством, местные пути сообщения в хорошем состоянии. Верхний участок заселен значительно слабее; дороги почти отсутствуют, если не считать труднопроходимых троп. В районе Телецкого озера и Чулышмана население очень редко, и местность совершенно дикая.

Изыскательские работы на Бии начаты в 1919—1922 гг. Алтайским гидротехническим подотделом, но по условиям того времени не были закончены. В 1927 г. Энергоцентр возобновил изыскания на Бии; в этом году произведена рекогносцировка по Бии и Телецкому озеру, открыт водпост в истоке Бии у села Артыбаш и возобновлен Камболинский водпост (впервые открытый в 1919 г. и закрытый в 1922 г.). Изыскания полностью развернулись в 1929 г. В этом году Энергострой заснял верхний участок Бии от Лебедя до Телецкого озера, на протяжении 94 км, в масштабе 1 : 10 000. В 1930—1931 гг. Гидроэлектрострой продолжал изыскания, начатые Энергостроем: в пределах подпора были засняты Телецкое озеро и Чулышман. В 1932 и 1933 гг. Западно-Сибирское отделение Аэрофото-геодезического треста произвело съемку (в масштабе 1 : 25 000) нижнего участка Бии от Лебедя до Нени, а также детальную съемку в местах сооружений на верхнем участке.

Геологические изыскания начаты в 1930 г. в истоке Бии у села Артыбаш, где намечалась главная плотина, регулирующая сток Телецкого озера; здесь заложено несколько скважин на берегах и по пойме, а также произведена шурфовка. Одна из береговых скважин доведена до глубины 60 м; кроме того, ставились опыты по определению коэффициентов фильтрации. В 1931 г. Западно-Сибирское отделение Геолкома произвело общую геологическую съемку долины Бии от истоков до Лебедя, а в местах намечаемых сооружений заложен ряд буровых скважин и шурфов. В 1932 г. Геологический отдел Гидроэлектропроекта произвел электроразведку в местах сооружений, но без контрольных буровых.

Основные гидростворы верхней Бии—Артыбашский и Камболинский — функционируют с 1927 г. В последующие годы открыт ряд водомерных постов в устьях главнейших притоков Пыжи, Сарыкокши, Лебедя, Нени и др. Для характеристики расходов р. Бии приводим

данные о среднегодовых и максимальных наблюденных расходах (табл. 8).

Таблица 8

Наименование гидрораствора	Расход в м³/сек.	
	среднегодовой	максимальный (наблюд.)
Артыбашский	221	1330
Шумилкинский	251	—
Камболинский	314	1919
У сел. Енисейское (20 км выше Бийска)	471	4550
Усть-Лебедской	83	956

При водохозяйственных расчетах учтены наблюдения с 1895 г. на водном посту в Бийске.

Основным регулятором водотока является Телецкое озеро. Для полного многолетнего регулирования требуется емкость порядка 10 млрд. м³. В расчетах по водному хозяйству рассмотрены варианты годичного регулирования при емкостях водохранилищ в 1.10^9, 3.10^9 и 5.10^9 м³. В основу регулирования положено условие полного использования водотока. По первому варианту Артыбашская плотина служит также и для использования напора на гидростанции при плотине. По второму варианту Артыбашская плотина предназначается только для регулирования водотока.

Предварительные проектные соображения по использованию верхнего участка Бии (до Лебедя) разработаны в виде ряда схем на основе материалов изысканий 1931 г. Две из этих схем положены в основу последующих изыскательских и проектных работ. В 1933 г. составлен схематический проект использования верхнего участка Бии в двух вариантах. Первый вариант, или схема, построен в предположении благоприятных геологических условий, в связи с чем высота плотин ограничивается только экономико-топографическими условиями. Для второго варианта схемы приняты наихудшие геологические условия, высоты плотин снижены до 20 м и деривационные сооружения значительно удлиняются.

По первой схеме верхний участок реки на протяжении 45 км используется в трех ступенях следующим образом. В истоке Бии у села Артыбаш сооружается плотина из каменной наброски высотой 35 м. Гидроустановка № 1 располагается на левом берегу, вблизи плотины. Таким образом, как сказано выше, Артыбашская плотина не только регулирует водоток, но и создает напор, непосредственно используемый. Высота плотины соответствует полезной емкости водохранилища в 3.10^9 м³ и выбрана при условии колебания напора не свыше 35% — для удовлетворительной работы турбины.

Следующая плотина располагается у гидроствора Шумилкино против бома Коеду. Гидроустановка № 2 располагается непосредственно у плотины. Третья Камболинская ступень создается плотиной у бома Сурандал. Гидроустановка № 3 располагается в конце деривационного канала, выше пос. Тулой.

По второй схеме использования верхнего участка Бии плотина у села Артыбаш снижается до 25 м и предназначается исключительно для регулирования стока. Первая гидроустановка располагается непосредственно при плотине, у бома Кой-Чапу, на 14 км от истока. Отработанная вода направляется в деривационный канал второй гидростанции вблизи дер. Кебезень. Плотина третьей ступени у бома Сурандал снижается на 10 м. Гидроустановка № 3 располагается выше пос. Тулой, как и в первой схеме.

Осенью 1933 г. приступлено к составлению общей рабочей гипотезы по использованию Бии от истоков до устья. В основу проектных соображений положена съемка в 1 : 10 000, произведенная Энергостроем в 1929—1930 гг. и съемка в 1 : 25 000 Западно-Сибирского отделения Аэрофото-геодезического треста в 1932 и 1933 гг. Для выбора мест под сооружения использованы литологическая карта и геологическое описание верхней Бии (до Лебеди), составленное инж. Эргановым (Геолком, 1930 г.).

Ниже Камболинской гидроустановки намечается сооружение пяти гидроустановок: у Баданного бома, у бома Иконостас, у дер. Светлый Ключ и Пильно, и на устье Нени у с. Новиково. Все гидроустановки, за исключением Пильно, располагаются непосредственно при плотинах. Регулирование расходов воды возможно только в бьефе гидроустановки Бом Иконостас, ниже устья Лебедя, где полезная емкость достигает 1 млрд. м³, что дает возможность зарегулировать сток Лебедя на 78% с обеспеченностью 95%. Бьефы прочих гидроустановок допускают только суточное регулирование водотока, за исключением гидроустановки Баданный бом, где при колебаниях верхнего бьефа в 4 м возможно декадное и даже месячное регулирование. Основные техно-экономические показатели гидроустановок Бийского каскада представлены в табл. 9.

Выработка энергии подсчитана с учетом колебаний напора для среднего года, в зависимости от пропускной способности станции, и является, таким образом, максимально возможной. В данный момент роль бийских гидроустановок недостаточно выявлена, и поэтому при

Таблица 9

ОСНОВНЫЕ ТЕХНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГИДРОСТАНЦИИ НА Р. БИИ

№ по карте	Наименование гидроустановки	Площадь бассейна в тыс. км²	Средний расход в м/сек.³ годовой	Средний расход в м/сек.³ использование	Напор нетто в м	Плотина: максимальная высота в м	Плотина: длина по гребню в м	Плотина: тип	Емкость водохранилища в млн. м³	Деривация: длина км	Деривация: тип	Мощность в тыс. квт: средняя за год	Мощность в тыс. квт: установка	Выработка энергии в млн. квт	Капиталовложения в млн. руб.	Стоимость квт/ч в коп.	Примечание
1	Артыбаш	20.1	226	220	23.4	43	500	–	3000	0.23	Тонн.	48.0	54—108	420	100—143	1.9—2.9	Вариант 1 (По схематическому проекту)
2	Шумилкино	21.5	250	250	23.0	30	880	—	Суточный расход	0.2	„	46.7	54—108	409—412	60—83	1.3—1.8	
3	Камболино	25.0	314	286—310	37.5	30	680	—	„	4.7	Кан.	90.0	100—150	789—857	99—118	1.1—1.2	
	Артыбаш регул. плот.	20.1	226	—	—	—	—	—	3000	—	—	—	—	—	—	—	Вариант 2 (По схематическому проекту)
1	Койчапу	20.2	266	226	18.5	—	—	—	Суточный расход	—	—	34.5	36—72	302	118—142	3.0 -3.8	
2	Кебезень	20.2	226	230	19.3	—	—	—	„	8.8	Кан.	36.0	36—72	322	51—80	1.4—2.2	
3	Камболино	25.0	314	286—310	27.3	20	—	—	„	4.7	Кан.	66.0	72—108	579—628	92—104	1.3—1.4	
4	Баданный бом	25.6	326	395—325	41.0	51	96	—	150	—	—	975	100—200	854—945	110—159	1.1—1.5	Рабочая гипотеза
5	Бом Иконостас	30.5	413	381—413	29.5	37	1000	–	1000	—	—	92.5	100—200	810—887	149—193	1.5—1.9	
6	Светлый Ключ	31.0	430	385—428	23.0	30	1700		Суточный расход	—	—	71.5	72—144	627—590	92—130	1.2—1.7	
7	Пильно	31.9	440	385—438	45.0	25	4500	—	„	18	—	140.0	150—250	1228—1348	243—336	1·6—2.6	
8	Новиковское	34.8	466	404—471	16.5	23	4000	—	„	—	—	54.0	54—108	472—550	102—136	1.7—2.2	
												640[1]		5609[1]			

[1] Соответствует минимальному значению среднего расхода на станции.

проектировании рассмотрен ряд вариантов установленной мощности. Суммарная выработка энергии в средний год по всем станциям достигает 6 млрд. квт/ч, при средней себестоимости 1 квт/ч в 0.5 к. и коммерческой стоимости порядка 2 к. за квт/ч. Общие капиталовложения достигают 1200 млн. руб. Строительство бийских гидроустановок потребует проведения железной дороги вдоль Бии, от Бийска до Телецкого озера, на протяжении 265 км. Надо полагать, что стоимость этой дороги в большей части будет отнесена за счет гидроустановок, что вызовет небольшое удорожание энергии.

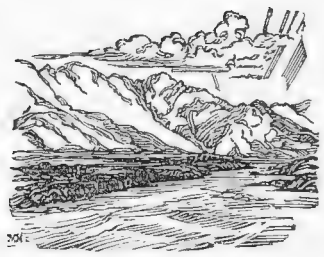
В заключение приводим сводную таблицу гидроресурсов Ойротии и их изученности.

Таблица 10

Наименование рек	Число гидростанций	Средняя годовая мощность в тыс. квт	Выработка в млн. квт/ч	Теоретическая мощность водотока в тыс. квт	Процент использования водотока при данной изученности
Катунь	6	1 957	17 200	4 041	48
Притоки Катуни (без мелких ГЭС)	10	762	6 680	2 504	30
Бия	8	640	5 609	1 007	63
Притоки Бии	—	—	—	2 804	—
Чарыш с Кумиром . . .	—	—	—	252	—
Ануй и Песчаная	—	—	—	10	—
Всего . . .	24	3 359	29 689	10 618	81

Река Чарыш исследована только в нижнем и среднем течении, т. е. вне пределов Ойротии. Запасы энергии верхнего участка Чарыша и Кумира, выявленные в главе о кадастре, достигают 250 тыс. квт.

Реки Ануй и Песчаная в пределах Ойротии можно рассматривать как источник энергии для нужд сельского хозяйства. Здесь возможны только мелкие гидростанции местного значения.



М. В. ТРОНОВ

ЛЕДНИКИ АЛТАЯ

Большое оледенение и типично развитые долинные ледники принадлежат Катунско-Чуйской горной цепи, центральной для Алтая в пределах СССР (Русского Алтая), и северному склону пограничного Южно-Алтайского хребта.

Катунско-Чуйский хребет протянулся с запада на восток от 85°30′ вост. долг., по прямому направлению около 250 км, и разделен ущельем Аргута на Катунский хребет на западе и Чуйский — на востоке.

Катунский хребет питает верхнюю Катунь с многочисленными притоками. Ему принадлежит гора Белуха, высшая точка всего Алтая (4520 м) с мощным ледниковым узлом. Но, кроме Белухи, имеются многочисленные ледники и в восточной, более высокой, и в западной пониженной части, и в многочисленных отрогах хребта. Можно сказать, что Катунский хребет весь покрыт ледниками.

Чуйский хребет имеет такие вершины, как Ирбис-Ту, Иик-ту и другие, достигающие до 4000 м, и по средней высоте (около 3400 м) не уступает Катунскому. К северу от основного (южного) Чуйского хребта находится сложное сплетение хребтов, известное под названием Виш-Иирду или Северных Чуйских гор и имеющее также целый ряд вершин почти в 4000 м высотой. Вся эта обширная система питает левые притоки Чуи и правые Аргута и несет большое, разнообразное по типам оледенение, еще не изученное.

На крайнем юго-востоке Алтая раскинулся мощный горный ледниковый узел Табын-Богдо-Ола с вершинами до 4500 м. От него на северо-восток и на запад протянулись пограничные с Монголией и Китаем хребты Сайлюгем и Южно-Алтайский.

Только северные склоны Табын-Богдо-Ола, с небольшим сравнительно оледенением принадлежат СССР, но зато западнее, в собственно Южно-Алтайском хребте, несмотря на меньшую высоту (до 3600 м), появляется оледенение большого масштаба, питающее рр. Алаху и

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕДНИКОВ ПО ЧАСТЯМ КАТУНСКОГО ХРЕБТА

Таблица 1

№	Часть хребта	Склон	Речные системы	Наибольшая высота вершин в м	Средняя высота хребта в м	Число ледников	Общая площадь оледенения в км²	Наибольшая площадь отдельных ледников в км²	Высота снеговой линии (на ледниках) в м	Наименьшая высота концов ледников в м	Наивысшая в районе граница леса в м
1	Западные и северные ответвления Катунского узла	N	Мульта, Акчан, Киргиз, Аласкыр	3110	2850	20	8.5	2	2600—2750	2325	2175—2300
		S	Собачья, Тихая Тальменка . .			15	5.5	1.2	2400—2700	2300	2050—2150
2	Западно-Катунский ледниковый узел	N	Мульта, Осиновка	—	2950	22	16.8	4	2500—2750	2230	—
		S	Тальменка			3	6.2	3.3	2700	2426	—
3	Главный хребет от Правой Осиновки до Кураганского перевала	N	Хазиниха, С. Кураган, С. Иолдо, лев. прит. Тальм. оз., Становая, Тургеньсу, Сакалсу, Ю. Кураган	3284	2800	45	20.7	3—4	2600—2800	2400	2200—2250
		S		3144		18	2.3	0.4	2600—2800	2500	2035—2235
4	Главный хребет от Кураганского перевала до Белухи	N	Иолдоайры, Коныайры . . .	~3400	3150	15	15.1	4—5	2700—2850	2500	2250
		S	Ю. Кураган, Узун-Карасу, Елен-Чадыр, Кокошсу . . .			21	8.6	2	2800—2900	2500	2160
5	Белуха	N	Мюшту-айры, Аккем, верх. Катунь, Бел. Берель, Иедыгем .	4520	3700	22	39.3	12	2700—2800	1950	2280
		S				10	30	11	—	1950	2125—2280
6	Хребет от Белухи до Оро-Чегана	N	Куркуре Иедыгемск	~3600	3400	4	5—6	3.5—4	2700	2200	—
		S	Коккуль, Оро-Чеган	3615		8	2.1	0.7	—	—	—
7	Хребет от Оро-Чегана до Сарысу и Кос-Булака	N	Кулагаш, Аргутск	—	—	12	3.25	1	—	—	—
		S	Оро-Чеган			3	0.25	0.1	—	2600	—
8	Восточный конец Катунского хребта	N	Кулагаш, Куркуре, Курусай и др. притоки Аргута	6946	—	13	17	4—5	2900—3000	2150	—
		S	Кос-Булак, Кугалык, Арагем . .			6	5.7	2	2900—3100	2850	2275—2310
9	Северный отрог Кураган-Кочурла	NE	Кулагаш, Кочурл. и др. левые притоки Кочурлы	3340	3100	26	11.3	2	2600—2900	2470	2200
		SW	Правые притоки С. Курагана .			17	2.2	0.5	2700—3000	2400	—
10	Северный отрог Кочурла-Аккем	N	Правые притоки Кочурлы . .	3500	3100	7	6.1	3.4	—	2600	—
		S	Левые притоки Аккема			6	1.8	0.7		2570	—
11	Северный отрог между Аккемом, Каиром и Иедыгемом	NW и NE	Правые притоки Аккема, Каир, Бортулдаг	3500	3300	20	11.6	3.5	2800—2950	2630	2140—2300
		SE	Левые притоки Иедыгема . .			5	0.6	0.2	—	2600	2300
12	Северный отрог Иедыгем-Кулагаш	NW	Правые притоки Иедыгема . .	3578	—	8	8.5	4	—	—	—
		SE	Кулагаш и его левые притоки			6	0.5	0.2	—	2650?	—
13	Южный отрог Берель-Коксу	W и N	Коккуль	3083	2900	3	0.9	0.7	—	2650	2000
		E и S	Оро-Чеган, Ак-Булак (приток Коксу)			5	0.9	0.5	—	2650	—

Бухтарму. Оледенение же в виде малых ледников распространяется здесь далеко на запад, включительно до истоков р. Сарымсакты около Катон-Карагая.

Кроме основных массивов оледенения, можно отметить еще целый ряд хребтов меньшей высоты с разбросанными малыми ледниками. Таковы хребты Сайлюгем и Чихачева, составляющие юго-восточную границу Алтая; затем, невысокий хребет без определенного названия в истоках Коксу Аргутской и Черной Алахи, несущий многочисленные небольшие ледники; хребты Холзун, Ивановский и Коргонский в западной и северо-западной частях Алтая; горы к западу от Телецкого озера, хребет Курайский и, вероятно, еще и другие относительно невысокие хребты Алтая.

Почти все указанное оледенение Алтая относится к системе Катуни и лежит в пределах Ойротской автономной области. Исключение составляют: западная, т. е. иртышская часть Южно-Алтайского хребта с отрогами, истоки Берели с большими ледниками на склонах Белухи, вклинивающиеся с юга в систему Катуни, а также малые ледники в Ивановском и Коргонском хребтах.

Открытие первых ледников

В 1835 г. Ф. Геблер открыл два «небольших» ледника на склонах Белухи: Катунский и Берельский, а также дал краткое описание Катунского хребта и Белухи. В течение 60 лет эти ледники считались единственными на Алтае.

Начиная с 1895 г., изучением Алтая и особенно его ледников занялся проф. Томского ун-та В. В. Сапожников. В книге «Катунь и ее истоки» (1901 г.) он насчитывает в Русском Алтае около 50 ледников с общей площадью оледенения в 150—200 км². На долю Катунского хребта приходилось 15 ледников с площадью около 60 км², сгруппированных около горы Белухи.

Позже, в 1905—1909 гг., им же открыто громадное оледенение в Монгольском Алтае с особенно большими ледниками в горном узле Табын-Богдо-Ола.

В период времени с 1909 по 1916 г. В .В. Резниченко, а затем Б. и М. Троновыми был подробно изучен Южно-Алтайский хребет в истоках Канаса, Кабы, Курчума, Бухтармы и Алахи. Всего здесь оказалось более 140 ледников с общей площадью около 100 км². Самые крупные ледники (Алахинский — 20 км²) расположены в восточной части хребта.

После исследований В. В. Сапожникова систематическое изучение оледенения Алтая до 1925 г. не производилось, за исключением упомянутых выше работ Резниченко и Троновых. Тем не

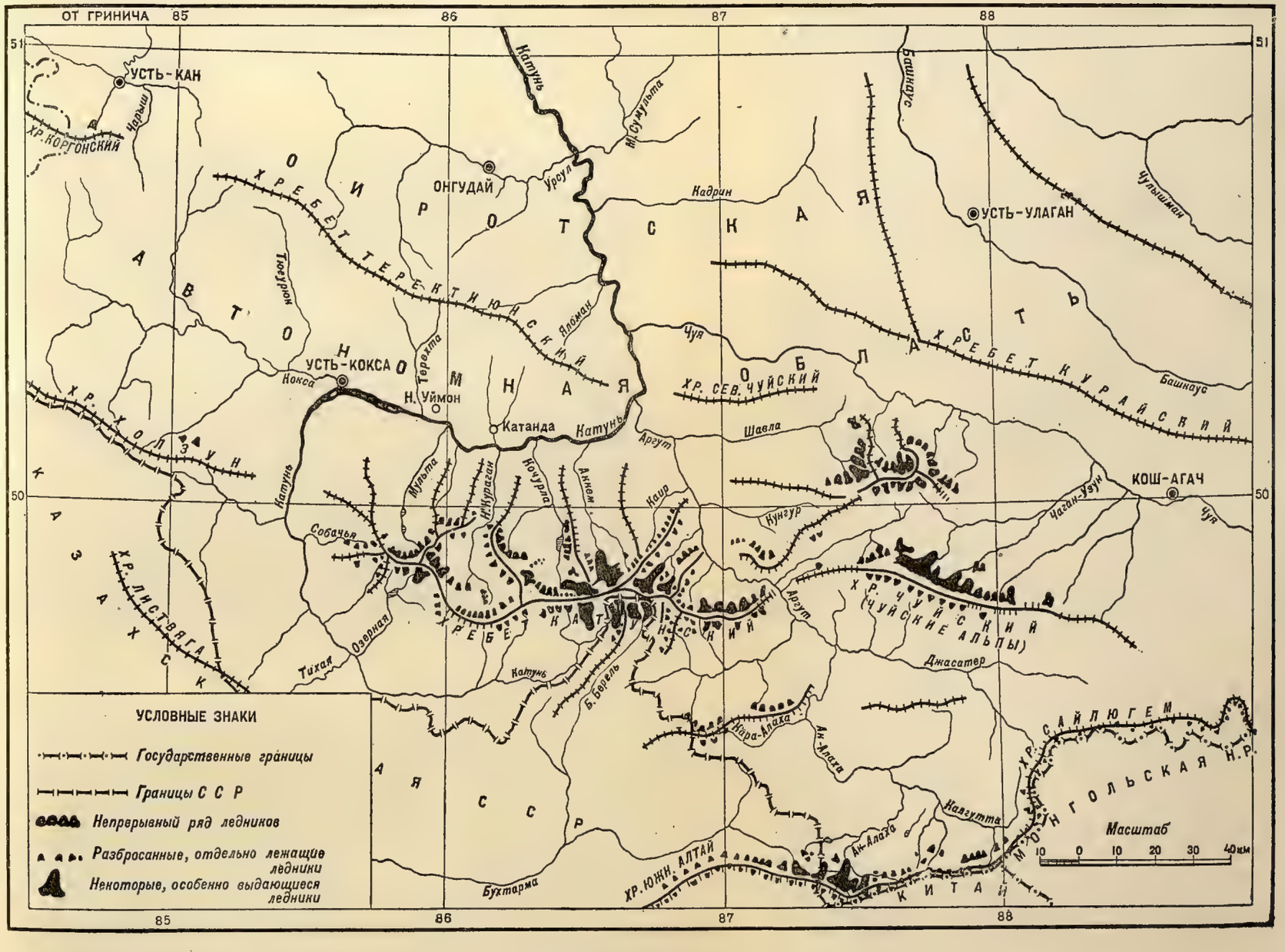
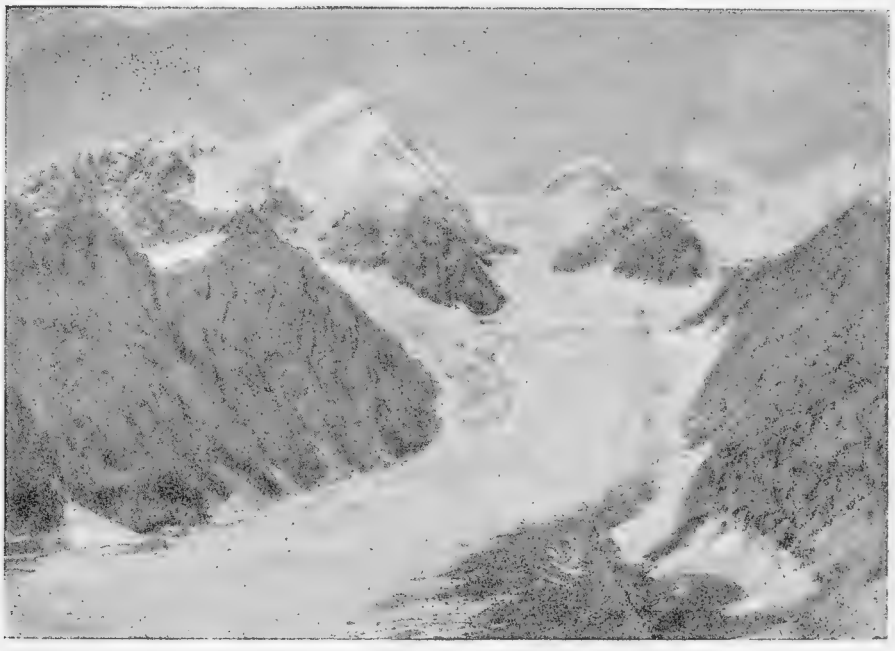


СХЕМА ОЛЕДЕНЕНИЯ АЛТАЯ

Ойротия

менее в Катунском хребте и в других частях Алтая разными авторами было найдено значительное число ледников, и сведения об оледенении Алтая оказались значительно расширенными.

Эти исследования показали, между прочим, что оледенение здесь приурочено не только к главным центрам около выдающихся вершин, но распространено несравненно шире, захватывая даже второ-



Средний ледопад Катунского ледника

степные хребты. Так, например, Б. и М. Троновыми были открыты небольшие ледники в невысоком сравнительно Ивановском хребте близ Риддерска.

В 1925 г. Б. В. Троновым был составлен «Каталог» ледников Алтая», в котором подведены итоги ледниковых исследований по Алтаю на 1 января 1925 г. Каталог насчитывает всего 407 ледников, с общей площадью 590 км²; к Русскому Алтаю из этого числа относилось 249 ледников с площадью 300 км², к территории Ойротии — 167 ледников с 283 км² площади и к Катунскому хребту — 70 ледников с площадью 112 км².

На основании имевшегося литературного и картографического материала, было предположительно оценено возможное число ледников для более изученных частей Алтая. Было высказано предположение, что в общем все современное оледенение Алтайской горной

системы должно содержать не менее 1000 ледников с общей площадью 1000—1200 км², в частности в Катунском хребте предполагалось найти еще до 160 новых ледников.

Судя по новым данным для этого хребта, действительное число ледников далеко превзойдет высказанные предположения.

В период с 1926 по 1934 г. Б. и М. Троновыми проведено систематическое обследование истоков всех рек, берущих начало в Катунском хребте.

Эти исследования коренным образом изменили картину оледенения Катунского хребта и позволили к настоящему времени установить 340 ледников с площадью около 231 км². Число ледников в пределах Ойротии увеличилось до 474 с площадью в 417 км² и для всего Алтая в пределах СССР — до 569 ледников с 461 км² площади.

Оледенение Южного Алтая

Горы Табын-Богдо-Ола представляют собой узел, где сходятся хребты Южно-Алтайский, Сайлюгем и Монгольский Алтай; они имеют не менее 5 вершин высотой 4100—4450 м и ряд вершин до 4000 м. Здесь образуется главный центр оледенения для всей Алтайской горной системы, с отдельными ледниками (ледник Потанина) до 50 км², при общей их площади не меньше 150 км².

Северная ограда узла, непосредственно соединяющая хребты Сайлюгем и Южно-Алтайский, имеет протяжение около 25 км, образует нашу границу с Монголией и является вместе с тем водоразделом между Катунью, с одной стороны, и Иртышом и Кобдо — с другой.

Своими вершинами в 4000 м высоты эта ограда частично возвышается непосредственно над восточной половиной плоскогорья Укок, а частью развивается в плоское возвышение с каньонообразными долинами Чолок-Чад над средней частью Укока.

Оледенение по северному склону относительно слабое. Здесь, в истоках Калгутты, залегает всего 13 ледников с площадью около 13 км². Снеговая линия проходит очень высоко — 3100—3200 м, концы ледников лежат на 2900—3000 м. Причина слабого оледенения заключается отчасти в малом расчленении северного склона, а, кроме того, в перехватывании осадков лежащими южнее основными горными массивами.

Группа «Корабль» (название дано Сапожниковым) представляет начало Южно-Алтайского хребта, непосредственно прилегающее с запада к Табын-Богдо-Ола, с вершиной в 3460 м. Здесь также имеют место неблагоприятные условия для оледенения, и на протяжении около 25 км (до Катунского перевала) насчитывается только 7 неболь-

ших ледников с площадью около 2 км² в истоках Бутеу — Канаса (приток Канаса).

К западу от Катунского перевала начинается собственно Южно-Алтайский хребет, и он сразу же на первых 25 км, т.е. по южной окраине западной половины Укока, дает мощный центр оледенения. Здесь собирается река Алаха тремя истоками: Канасом, собственно Алахой и Укоком, а западный край принадлежит истокам Бухтармы, отклоняющейся от плоскогорья Укок на запад.

По сравнению с открытыми склонами Табын-Богдо-Ола, «столовыми» горами Чолок-Чад, небольшими и малоснежными карами «Корабля», здесь наблюдается резкое изменение рельефа и условий накопления снега. Особенно высоких вершин нет, но средняя высота Южно-Алтайского хребта здесь довольно значительна — около 3350 м, причем вершины высотой в 3600 м чередуются с понижениями-седлами до 3200 м.

Хребет представлен гранитами и выражен резкими зубчатыми формами, если только они не сглажены наносами снега. Весьма характерным является развитие обширных сложных цирков, занятых фирновыми полями и разделенных сравнительно невысокими гребнями. Спереди эти цирки запираются высокими передовыми массивами, которые вместе с тем отделяют друг от друга верхние узкие долины указанных выше рек. По своей высоте, до 3500—3600 м, передовые вершины мало уступают основному хребту, но состоят из сланцев и отличаются мягкими формами. Они соединяются с главным хребтом, расположенным между цирками-гребнями, значительно разрушенными ледниковой деятельностью, так что соединение получается неполным.

Канасский, Алахинский, Укокский и Бухтарминский ледники почти сплошным фирново-ледяным полем занимают северный склон Южно-Алтайского хребта на протяжении 20 км. Крайний к востоку Канасский ледник широким и пологим потоком залегает среди не очень высоких снежных склонов. Площадь ледника около 4 км², длина — 4 км и конец находится на уровне 2400 м. Ледник дает исток р. Канасу, которая справа принимает р. Бутеу-Канас, а слева имеет еще приток из Малого Канасского ледника. Последний, однако, является не самостоятельным ледником, а лишь ответвлением от Большого Алахинского ледника.

Алахинский ледник с площадью в 20 км² является, повидимому, самым большим на Алтае (в пределах СССР). Массивная снежная вершина в 3620 м высоты в тылу ледника, вместе с отходящим от нее гребнем, делит пополам верхнюю часть ледника. Восточная его половина, питаемая непрерывным снежным склоном, упирается в передний массив между Канасом и Алахой и, в свою очередь, разде-

ляется на две части: правая ответвляется на восток в долину Канаса, левая соединяется с западной половиной ледника. Эта последняя также является сложной: она собирается в двойном, по крайней мере, каре и сама по себе составила бы значительный ледник.

Обе половины ледника под срединным гребнем соединяются в мощный поток, несущий вал средней морены. Длина ледника — около 7 км по восточному и до 8 км по западному потоку, ширина нижнего течения больше 1 км, протяжение снежников — около 16 км, площадь — 20 км².

Конец ледника замечен в 1914 г. по огромному окатанному валуну, который резко выделяется среди очень крупного материала. Высота конца — 2360 м.

Алахинский ледник отделен от Укокского, соседнего ледника с запада, коротким кряжем, не доходящим до передового массива, разделяющего долины. Здесь почти на уровне ледников образуется седло, но не выполненное снегом, так что ледники не соединяются.

Укокский ледник меньше Алахинского, но все же занимает площадь около 8 км² благодаря большому цирку в его верхней части. В западной части цирка, между главным хребтом и передовой вершиной, образуется широкое снежное седло, дающее на запад главное питание Бухтарминскому леднику. Таким образом, Укокский и Бухтарминский ледники оказываются отчасти соединенными перевесным ледником. Пользуясь указанными здесь седловинами, можно без труда сделать экскурсию с подъемом по Бухтарминскому леднику и спуском в долину Канаса, пересекая все главные ледники.

Бухтарминский ледник, принадлежащий уже к системе Иртыша, является крайним в описываемом ледниковом центре Южного Алтая. Дальше к западу оледенение уменьшается; однако еще на очень большом протяжении, вплоть до гор Сарымсакты, Южно-Алтайский хребет остается ледниковым вместе со своими отрогами. В истоках Кабы, Курчума, Бухтармы насчитывается всего 76 ледников с площадью около 27 км².

В системе же Алахи Южный Алтай дает 3 больших ледника с площадью 32 км², а всего 27 ледников с общей площадью 49.5 км². Снеговая линия проходит на высоте 2850—3200 м, причем резко повышается на востоке, особенно при переходе от собственно Южно-Алтайского хребта к склонам Табын-Богдо-Ола. Соответственно меняется и положение концов ледников: Алахинской — 2360 м, Укокский — 2560 м, малые ледники на передовых массивах — около 2850 м. Восточнее, на склонах Табын-Богдо-Ола, концы ледников лежат очень высоко — до 3000—3100 м.

Катунский хребет в оледенении Алтая занимает первое место. В только что законченном труде Б. и М. Троновых «Каталог

ледников Катунского хребта» дается описание 340 ледников хребта с площадью около 231 км². Небольшая часть из них, а именно 15 ледников с площадью 17 км², принадлежит р. Берели, т. е. относится к системе Иртыша, все же остальные питают верхнюю Катунь с притоками.

В зависимости от высоты, характера и размеров оледенения Катунский хребет можно подразделить на части, общее описание которых приводится ниже.

Ледниковый узел Белухи. Сюда относится 31 ледник с 70 км² площади и среди них 5 главных ледников Катунского хребта: Катунский, Берельский, Мёнсу (Иедыгемский), Аккемский и Мюштуайры (или Кочурлинский) и лежащий несколько в стороне 6-й ледник— Черный в истоках р. Рассыпной. При этом нужно оговориться, что границы узла определяются условно склонами самой Белухи с главными ледниками и теми ближайшими частями отрогов, которым принадлежат боковые спутники главных ледников.

Белуха является не только ледниковым центром, но и узловой точкой хребта, от которого во все стороны расходятся высокие отроги. Ледники спускаются в глубокие долины между этими отрогами, располагаясь, таким образом, радиально около Белухи.

Массив Белухи заострен двумя вершинами, из которых каждая представляет гребень, вытянутый с севера на юг. Восточная вершина имеет 4520 м, западная — 4440 м высоты. Между ними располагается снежное седло на высоте 4050 м, покатое на юг и круто обрывающееся на север. На восточную вершину первые восхождения совершены в 1914 г. Б. и М. Троновыми и в 1933 г. группой ОПТЭ под руководством т. Аболакова.

Склоны Белухи почти целиком покрыты снегом; остаются обнаженными только острые выступы скал да отдельные покатости, обращенные к солнцу и неудобные для накопления снега. На больших высотах, исключающих возможность значительного таяния, на склонах Белухи не образуется типичных каров. Снеговые поля ее, используя естественные углубления рельефа, очень скоро почти от самой вершины дифференцируются на крутые фирновые потоки. Соединяясь вместе и углубляя свое русло, они образуют глубокие ледниковые долины, где языки ледников без всяких уступов долин переходят в речные потоки.

Таким образом, ледниковый узел Белухи характеризуется крутым залеганием снеговых и фирновых полей и глубокими долинами ледников, непосредственно переходящими в долины рек, а также сравнительной сложностью ледников, собирающихся из нескольких потоков. Каровые образования, появляющиеся на склонах ледников долин, играют в оледенении Белухи лишь второстепенную роль, давая малые

боковые ледники, большею частью обособленные, редко соединяющиеся с главным.

В результате получается и такая особенность оледенения Белухи: ее ледники имеют мало боковых притоков, но зато сопровождаются малыми, иногда многочисленными самостоятельными ледниками. Это может быть объяснено резким возвышением Белухи над окружающими хребтами. Ее склоны дают основные, питающие фирновые потоки ледников; пониженные же отроги давали сравнительно недавно большое число боковых маломощных ледников, которые в настоящий период отступания легко потеряли связь с главными ледниками. Примером такого быстрого обособления может служить «западный поток» (по Сапожникову) Катунского ледника, который 40 лет назад давал среднюю морену на нижнем поле ледника, а теперь имеет с ним лишь «мертвое» соединение.

Тип оледенения Белухи не повторяется в других местах Алтая.

Концы всех основных ледников Белухи залегают на высоте 2000 м, ниже всех других ледников Алтая, что соответствует вместе с тем большему их вертикальному протяжению порядка 2000—2500 м. Снеговая граница, определенная непосредственно на ледниках, находится на высоте около 2700 м, что меньше средней высоты ледников. Больших различий в этом отношении между северным и южным склоном нет; очевидно, здесь приблизительно компенсируются два противоположных влияния на высоту снеговой линии и концы ледников: влияние экспозиции по отношению к солнцу и расположение по отношению к влажным юго-западным ветрам. Так, Аккемский ледник, меньше нагреваемый солнцем, получает зато меньше осадков. Это последнее положение доказывается, между прочим, тем, что катунская сторона дает на квадратный километр оледенения больший расход воды в реке.

Ниже приводится в табл. 1 краткая характеристика главных ледников Белухи.

Таблица 1

№ по пор.	Название ледника	Экспозиция	Длина в км	Площадь в км²	Ширина нижнего поля в км	Число потоков	Число притоков	Высота конца в м	Боковые ледники	
									число	общая площадь в км²
1	Катунский . .	S	8	11	1—0.5	2	1	1955	3	2.1
2	Берельский Б.	SE	8	8	до 1	7	3	1950	1	0.05
3	Берельский М.	S	6	6	„ 1	4	0	—	—	—
4	Мёнсу	NE	11	12	„ 2	1	3	2000	5	4.5
5	Аккемский . .	NNW	7	8	„ 2	2	4	2100	5	2
6	Мюштуайры .	W	8	8	„ 1.2	2	1	1950	7	4.8
7	Черный	S	4	3	„ 0.5	3	—	2300	—	—

Западная часть Катунского хребта резко снижена, по сравнению с Белухой, и в отличие от нее характеризуется огромным развитием каровых образований. Так как гребень хребта лишь немного превышает высоту образования каров, то самое его расчленение на отдельные вершины, с понижениями между ними, оказывается связанным с многочисленными, друг за другом расположенными карами. Кары, образовавшиеся в условиях прежнего, более мощного оледенения, представляют очень благоприятные условия для накопления снега и фирна, тем самым они и в настоящее время способствуют распространению оледенения по всему хребту. Но по своему характеру оно отличается от оледенения Белухи, имея плоские, а чаще вогнутые формы залегания снежников, в то время как вершины остаются малоснежными. При этом кары, обращенные на север, часто покрываются снеговыми полями вплоть до водоразделов; при южной же экспозиции снега скапливаются лишь в их внутренних частях или же односторонне с затененного склона.

В зависимости от интенсивности накопления снегов, ледники или сосредоточиваются внутри кара, образуя каровый или висячий тип, или выходят за его пределы, давая иногда вполне выраженный долинный тип.

Но и в этом случае концы ледников обычно не спускаются в сильно углубленные долины рек, а располагаются над ними на большей или меньшей высоте, иногда свисая своими концами.

Располагаясь часто не только по главной линии хребта, но и на боковых отрогах, кары вместе с ледниками полуокружают в этом случае верхние долины рек в виде обширного цирка, на дне которого собирается река, а иногда образуется озеро.

В западной половине хребта можно отметить несколько участков, различных по размерам и некоторым особенностям оледенения. Эти участки следующие.

1. Главный хребет от Белухи до Кураганского перевала (2700 м) на протяжении около 30 км представлен вершинами только до 3400 м, с понижениями около 3000 м высоты. Тем не менее оба склона имеют ледники: южный — в истоках Кокош-су, Узун-Карасу и Верхнего Курагана; северный — в истоках Кониайры и Иолдоайры (истоки Кочурлы). При этом оледенение северного склона является сплошным, лишь с перерывами в виде узких грабеней. Типичным является большой ледник Иолдоайры, занимающий в виде плоского фирнового, отчасти ледяного поля, обширный цирк трех соединенных каров с очень невысокими (ниже 3000 м) стенами над ними. Площадь цирка около 4 км². Из него выходит ледяной язык сравнительно небольшой (около 1 км) длины, но долинного типа, имеющий значительно углубленное русло между горами.

Размеры оледенения таковы: северный склон насчитывает 15 ледников с 15 км² площади; южный—21 ледник с 2.5 км² площади. Снеговая линия лежит от 2700 до 2900 м; концы ледников—от 2500 м и выше.

2. От Кураганского перевала до истоков Тальменки и Левой Осиновки на протяжении 35 км Катунский хребет имеет вершины порядка 3000 м высоты и понижения до 2580 м. Ледников много, но они малы и сосредоточены почти исключительно на северном склоне в истоках Нижнего Курагана. Каровый тип становится преобладающим. Типичными являются истоки Правой Осиновки (приток Курагана). Здесь 9 ледников (площадь только 2.5 км²) вместе с пустыми карами расположены правильным полукругом по сторонам верхнего цирка Осиновки, на дне которого собирается река. Общее число ледников на этом участке — 63, площадь — 23 км². Снеговая линия — 2600—2800 м, концы ледников — от 2400 м.

3. Следующий дальше к западу участок хребта, в истоках Левой Осиновки и Мульты с северной стороны и Тальменки с южной, можно отметить названием Западно-Катунского ледникового узла. Хребет характеризуется здесь узловым скрещением отрогов и заметным повышением до 3100 м. Оледенение увеличивается как по общей площади, так и по размерам отдельных ледников и, кроме того, распределяется более или менее равномерно по всем склонам. Вновь появляется долинный тип ледников, и концы их, низко спускаясь, иногда почти доходят до дна долин, аналогично Белухе. Однако, снежники залегают большею частью в обширных каровых образованиях, в чем сказывается малая абсолютная высота хребта.

Из отдельных ледников здесь нужно отметить Большой Осиновский площадью в 4 км², состоящий из трех потоков. Два из них собираются в обширных снежных карах, третий спускается крутой полосой фирна. Конец ледника на высоте 2400 м близко подходит к значительному озеру на дне долины.

Общее число ледников — 23, площадь — 23 км². Снеговая линия 2500—2750 м, концы ледников — до 2280 м, что является наименьшей высотой для западной половины хребта.

4. Западная и северная оконечности Катунского хребта, который в самом конце разветвляется на отроги, в ближайших частях к описанному узлу сохраняет и прежний альпийский характер рельефа и значительное оледенение. Разнообразные типы ледников, вплоть до небольших долинных, имеются в истоках Акачана, Крепкой, Тихой.

Далее горы быстро понижаются и принимают округлые формы, сохраняя, однако, кое-где на северных склонах глубокие кары с местными понижениями снеговой линии и залеганием небольших ледников. Таковы, например, три небольших ледника р. Собачьей, дающие понижение снеговой линии до 2450 м.

Общее число ледников — 35, площадь — 13 км², снеговая линия — 2400—2700 м; концы ледников — не ниже 2300 м, так как больших ледников нет.

5. Отроги хребта между Аккемом и Кочурлой и между Кочурлой и Кураганом имеют более высокую снеговую границу, чем главный хребет, и поэтому — уменьшенное оледенение, несмотря на наличие высоких вершин. Первый отрог отходит непосредственно от Белухи и в ближайших к ней частях дает несколько малых ледников в сторону Аккема и гораздо более значительное оледенение на кочурлинской стороне. Но очень скоро, сохраняя значительную высоту (перевал Аккем — Кочурл 3100 м), отрог принимает вид плоского щебнистого водораздела. Второй отрог, разделяющий долины Кочурлы и Курагана, несет ряд вершин в 3250—5550 м (выше, чем в соответствующей части главного хребта) и отличается сложностью и запутанностью рельефа. Каров очень много. Классический пример в этом отношении представляют истоки р. Большого Кулагаша, где верхняя долина реки заканчивается цирком с озером, окруженным кольцом каров, между которыми поднимаются гребни высоких вершин.

Оледенение, в виду большой высоты снеговой линии, относительно слабое, представлено в основном каровым типом и сосредоточено на северо-восточной (кочурлинской) стороне. Общее число ледников в обоих отрогах — 56, площадь — 21.5 км². Концы ледников большей частью на высоте 2500—2600 м. Снеговая линия проходит обычно на 2800—3000 м, хотя в отдельных случаях понижается до 2600 м. Для характеристики снеговой границы можно отметить следующие факты: на водоразделе Аккем — Кочурла горизонтальные поверхности до 3100 м высоты остаются обнаженными от снега; на водоразделе Кочурла — Кураган, на сопке в 3160 м высоты, при слабом наклоне к северу, образуются два небольших плоских ледника в очень неглубоких выемках. Повидимому, высота климатической снеговой границы здесь близка к 3200 м.

Восточная часть Катунского хребта с отрогами значительно выше западной половины, но зато и снеговая линия проходит здесь на большей высоте. Кары развиты, но также располагаются выше, чем на западе. В соответствии со всем этим, оледенение в восточной части оказывается не особенно большим, меньшим, чем можно было бы ожидать, судя по высоте хребта.

Основываясь на местных особенностях, можно подразделить восточную половину хребта на несколько частей, отличных по высоте, по характеру и размерам оледенения.

1. Непосредственно к Белухе примыкает высокая часть хребта с вершинами до 3800 м, разделяющая системы Иедыгема и Берели. Из ледников этой части хребта надо отметить Малый Берельский на

южном склоне (его можно отнести и к ледниковому узлу Белухи) с площадью около 6 км², и ледник Куркуре (приток Иедыгема) на севере, имеющий площадь 3.5 км².

2. В северо-восточном направлении, также от самой Белухи, отходит высокий отрог, отделяющий долины Иедыгема от истоков Аккема и Каира. На протяжении 25 км нет понижений ниже 3000 м, а вершины достигают 3500 м; но снеговая линия проходит высоко, оледенение сосредоточено на северной стороне и представлено хотя и многочисленными, но малыми ледниками. Все же из 25 ледников отдельные достигают значительных размеров — до 3.5 км² площади в истоках Текелю, притока Аккема.

3. Конец 1-го участка хребта также дает начало юго-восточному отрогу между долинами Иедыгема и Кулагаша протяжением около 20 км. Оледенение концентрируется на северо-западной, т. е. иедыгемской стороне, около вершины 3580 и 3525 м. Из ледников надо отметить один — в правых притоках Иедыгема, сложный, состоящий из нескольких потоков и достигающий 4—5 км² площади.

Участки 1, 2 и 3 очерчивают небольшой, но с мощным оледенением бассейн р. Иедыгема, довольно значительной речки с крутым падением и с летним расходом около 30 м²/сек. Отсюда понятно, что Иедыгем является типичной ледниковой рекой, весь режим которой зависит от таяния ледников.

4. По южную сторону хребта, против второго северо-восточного отрога, также имеется значительный отрог протяжением около 25 км в истоках Коккуля (приток Берели) и Орочена и Акбулака (приток Коксу Аргутской). Отрог имеет вершины около 5000 м и несет ледники, но только малые; всего 8 ледников с площадью около 2 км².

5. Второй участок главного хребта, на протяжении 11 км, в отличие от первого, не имеет высоких вершин. Слегка волнистая линия гребня, составленного здесь из мягких сланцев, колеблется в пределах высоты от 3125 до 3400 м. Оледенение, в виде ряда малых ледников, сосредоточено на северной стороне в истоках Кулагаша Аргутского (12 ледников — 3 км²) и представлено на юге в истоках Оро-Чегана лишь 3 ледниками — 0.3 км².

6. Восточный конец Катунского хребта, протяжением в 30—35 км, вновь дает резкое повышение почти до 4000 м высоты и может быть отмечен как Восточно-Катунский ледниковый центр — с 19 ледниками и 23 км² площади. Но, в отличие от Белухи, оледенение сосредоточено на северном склоне, где имеются значительные ледники: Сарысу — в правом истоке Кулагаша с 5 км² площади; Куркуре (приток Аргута) — 3 км² и Кырсай (приток Аргута) — около 5 км².

Южный склон представляется в общем малоснежным, с образованием только обособленных ледников при наличии особо благоприятных

условий. Причина, повидимому, в том, что, кроме южной экспозиции, хребет здесь мало расчленен, а большая долина р. Коксу Аргутской располагается параллельно хребту.

Всего в восточной половине хребта находится 46 ледников с площадью около 34 км². Снеговая линия повышается от 2700 м на Белухе до 3100 м на южном склоне восточного конца. Концы ледников, в зависимости от разнообразия условий, колеблются от 2130 до 2900 м.

Вышеприведенные данные о ледниках Катунского хребта можно резюмировать в виде следующих выводов.

1. Ледники распространены по всему хребту, причем иногда даже пониженные участки (с 3000 м) способны давать интенсивное оледенение, как, например, в истоках Иолдоайры. Трем, резко выраженным центрам оледенения — Белухе, Западно-Катунскому и Восточно-Катунскому — принадлежат 74 ледника (21.7%) и 105 км² (47.3%); остальному хребту с отрогами — 265 ледников (78.3%) и 117 км² (52.7%).

2. Распределение ледников по северному и южному склонам таково (табл. 2):

Таблица 2

Склоны и отроги	Число ледников	%	Площадь в км²	%
Северный склон главного хребта	133	39.1	118	51.1
Южный „ „ „	69	20.3	55	23.8
Отроги северной стороны	115	33.8	51	22.8
Отроги южной стороны	23	6.8	7	3.0

Причем приняты во внимание и короткие отроги, не указанные в тексте.

Указанное в тексте распределение оледенения по склонам хребта зависит не только от экспозиции, но и от большего расчленения северной стороны. Компенсирующее влияние влажных юго-западных ветров проявляется не всегда в достаточной степени, повидимому, лишь при наличии большой высоты данного участка (например Белуха) и при перпендикулярном к хребту расположении больших долин южной стороны (Белуха, Зап.-Катунский узел).

3. Снеговая линия, измеренная на ледниках, повышается в Катунском хребте от 2400—2600 м в западном конце до 2900—3100 м — на востоке. Больших различий между северным и южным склонами в этом отношении не замечается, но есть другое отличие: покрытие снегом северных склонов гораздо большее, и снеговая граница нередко здесь выражена непрерывной зигзагообразной линией; для южной стороны снеговая граница фактически проявляется только на ледниках, в немногих сравнительно точках хребта, склоны же его остаются бесснежными.

4. Высота концов ледников также повышается с запада на восток, но при этом, естественно, большое значение имеют еще и общие размеры ледников.

Оледенение Чуйских хребтов

1. Южный Чуйский хребет. Основной Чуйский хребет мало расчленен с юга, да к тому же большая долина Джасатера расположена параллельно хребту. Поэтому оледенение южного склона, аналогично восточной половине Катунского хребта, оказывается совсем небольшим и представлено лишь малыми ледниками. Зато тем больше оледенение северного склона, где между горами Ирбисту (4000 м) на востоке и Иикту и даже еще западнее залегает ряд больших ледников. Оледенение южного склона в правых притоках Джасатера описано в статье Б. и М. Троновых «По истокам Аргута»; оледенение северного склона исследовано В. В. Сапожниковым и описано в известных его трудах по Алтаю. Сводка всех сведений имеется в «Каталоге ледников Алтая» 1925 г. В. В. Тронова. Так как новых исследований оледенения хребта не имеется, то в настоящей статье можно ограничиться только самыми основными данными.

На южном склоне Чуйского хребта имеется 10 ледников с максимальной площадью в 1 км² и общей — около 7 км². Основной тип ледников — каровый. Снеговая граница не определена; вероятная ее высота — около 2900 м; концы ледников лежат, примерно, на 2600—3750 м. Несмотря на малые размеры ледников один из притоков Джасатера Мёнсу (или Курбунсу) своим белым цветом воды производит впечатление вполне ледниковой реки.

Сведения об основных долинных ледниках северного склона представлены в следующей сокращенной табл. 3.

Таблица 3

ОСНОВНЫЕ ДОЛИННЫЕ ЛЕДНИКИ СЕВЕРНОГО СКЛОНА

Нумерация ледников с запада на восток	Ледник и река	Экспозиция	Длина в км	Площадь в км²	Высота конца в м
1	Караайры (приток Карагема)	N	4—5	7	2200
2	Молдоайры (приток Карагема)	N	2.5	3	2500
3	Мухр-сюк (приток Талдуры)	NE	2.5	2.5	—
4	Малая Талдура (Талдура исток Чаган-Узуна)	E	2.5	2	2600
5	Большая Талдура	N	7.5	18	2340
6	Некрасива (р. Талдура)	NNE	3	2.5	2620
7	Софийский (р. Акколь, исток Чаган-Узуна	NE	до 7	8	2580
8	Удачный	NNW	4	3.5	2770
9	Ядринцева	NNW	4	5	2635
10	Ирбисту (р. Елангаш)	NNW	4	4	2800

Самый замечательный из указанных ледников — безусловно, Большой Талдуринский, состоящий из семи потоков и имеющий в тылу ряд высоких вершин, начиная с горы Иикту. По типу залегания ледник не походит на ледники Белухи, а аналогичен, повидимому, Большому Алахинскому в Южном Алтае, занимая обширный, сравнительно поло-

Северные Чуйские белки. Ледник Актуру

гий цирк. Средняя высота ледника — около 2900 м, что, вероятно, близко к снеговой границе, непосредственных определений которой не имеется.

Кроме приведенных в табл. 10 ледников, известны еще 11 с поверхностью свыше 1.5 км², а всего — 21 ледник с общей площадью около 63 км². Указанные цифры, безусловно, не окончательны, особенно в отношении числа малых ледников.

Наименее исследованными частями хребта являются крайние: западная часть — в системе Карагема и восточная — около Ирбисту. Между прочим, совершенно неясной остается высота горы Иикту над Талдуринским ледником; цифра Сапожникова 4200 м совершенно не сходится с высотой, взятой по трехверстной карте — 3800 м.

2. Северные Чуйские горы. Сюда относится, во-первых, горный узел Биш-Иирду; во-вторых, отходящие от него на запад хребты между долинами текущих на запад рек: Карагема, Юнгура, Шавлы (притока Аргута) и между Шавлой и самой Чуей. Последний, впрочем, является невысоким и безледниковым.

Биш-Иирду, не очень большой, но весьма замечательный горный узел в области левых притоков Чуи и правых притоков Аргута, представляет весьма запутанную систему, без определенного главного хребта. Здесь имеется, по крайней мере, 5 вершин не ниже 3900 м, при высоте гребней между ними около 3600 м, т. е. выше, чем для Южного Чуйского хребта.

Ледников много, известно до 50, с площадью около 70 км². Самые крупные из них следующие:

Таблица 4

№ по пор.	Название ледника	Экспозиция	Длина в км	Площадь в км²	Высота конца в м	Примечание
1	Шавла, левый исток	NE	2.0	2	2250	Составлен из двух крутых потоков
2	Шавла, правый исток	NE	2.5	3	2310	
3	Большой Маашей	N	6.0	7	2350	
4	Маашей (боковой)	NNW	2.5	2.5	2350	
5	Актуру	N	2.5	2	2200	
6	Карагем (приток Аргута)	SE	3.0	3	2300	Каждый из двух потоков
7	Карагем	SW	3.5	3	2270	
8	Джело (приток Чаган-Узуна	S	5.0	7	2700	

Ледники разнообразны по условиям залегания, но на всех сказывается большая крутизна склонов Биш-Иирду. Большой Маашейский ледник составляется из очень крутых, частью даже прерывающихся фирновых потоков и дает пологое нижнее поле, аналогично Аккемскому леднику на Белухе. Ледник Шавлы весь очень крут, аналогично Катунскому леднику. Ледники Карагема — пологие снежники, имеют крутой спуск по уступу в долину реки, где остаются еще короткие концы. Оригинальна очень высокая (3900 м) передовая вершина, видная с Чуйского тракта, вся «увешанная» небольшим ледником р. Ештык-коль.

Снеговая линия расположена очень неравномерно: около 2600—2650 м в западной половине и до 2900 м — в восточной. Соответственно меняется и высота концов. Ко всему этому надо добавить, что горы Биш-Иирду крайне мало исследованы, так что указанные размеры оледенения являются сильно преуменьшенными. Имеющиеся данные о ледниках Биш-Иирду систематизированы в «Каталоге ледников Алтая» 1925 г.

Точно так же мало исследованы и западные отроги между притоками Аргута: известны здесь 7 небольших ледников р. Юнгура. — цифра далеко не окончательная.

Области малого оледенения на Алтае

Кроме основных районов «большого» оледенения, авторами отмечено наличие малых ледников в менее высоких хребтах Алтая. Сюда относятся:

1. Закоксинские горы в истоках Коксу Аргутской и Черной Алахи. Горы имеют большей частью платообразный характер или дают некрутые вершины; максимальная высота их до 3250 м, но кары развиты, снеговая граница не высока и ледников, хотя и небольших, много. До сих пор обнаружено 19 ледников с площадью, вероятно, около 5 км². Никаких точных сведений о них нет.

2. Хребет Сайлюгем и его продолжение хребет Чихачева. Здесь имеются значительные высоты — до 3700 м в хребте Чихачева, но, вследствие общего уменьшения количества осадков на восток и повышения снеговой линии, образуются лишь малые ледники. Всего известно 14 ледников с площадью около 3 км² в истоках Чуи.

3. Северо-Восточный Алтай. Известны 3 небольших ледника в западных притоках Телецкого озера, образовавшихся в глубоких карах при высоте вершин до 2700 м и снеговой границы только 2350 м.

Малые ледники должны быть еще в Курайском хребте. Вообще горы Восточного Алтая к востоку от Катуни исследованы очень слабо; но ледники здесь могут быть только малые, почти не имеющие значения в питании рек.

4. Западный Алтай. Хребты Холзун, Ивановский, Коргонский имеют достоверно 5 малых ледников, спрятанных в глубоких затененных карах, при снеговой линии, пониженной до 2300—2400 м. Изучены совершенно недостаточно.

Таким образом, границы распространения оледенения на Алтае оказываются весьма широкими. К сожалению, никаких общих выводов о размерах оледенения и числе ледников во «второстепенных» хребтах Алтая пока сделать нельзя. Безусловно, оледенение это, при незначительности его площади, не играет большой роли в питании рек, но его изучение должно иметь громадное значение для понимания климатических особенностей разных районов Алтая.

Общая сводка данных о распределении ледников

Распределение ледников по хребтам Алтая представлено в табл. 5

Высота снеговой линии в Южном Алтае указана только для восточной части, начиная от истока Бухтармы. Снеговая линия в Закоксинских горах лежит, повидимому, невысоко, не выше 2760 м, а в Сайлюгеме и хребте Чихачева — не ниже 3000 м.

Таблица 5

№ по пор.	Название хребта	Число ледников	Площадь оледенения в км²	Снеговая линия от	Снеговая линия до	Вероятный % на открытой площади оледенения
1	Южный Алтай	103	76	2900	3300	2—3
2	Катунский хребет	340	231	2800	3100	2—3
3	Чуйский „	33	72	2900	3200	10—20
4	Биш-Иирду	52	73	2500	2900	20—40
5	Закоксинские горы	19	5	Нет	свед.	—
6	Сайлюгем и Чихачева	14	5	„	„	—
7	Сев.-Вост. Алтай	3	0.3	2300	2400	—
8	Зап. Алтай	5	1	2300	2400	—
	В пределах СССР	569	461.3	—	—	—
	В пределах Ойротской обл.	474	417.3	—	—	—

Цифры последней графы характеризуют только степень исследованности хребта и отнюдь не претендуют на какую-нибудь точность.

Из указанных в табл. 5 569 ледников с площадью 461 км² принадлежат:

р. Чарышу	1	ледник с площ.	0.1 км²
р. Бии	3	„ „ „	0.3 „
р. Иртышу	94	„ „ „	44 „
р. Катуни	471	„ „ „	417 „

Таким образом, Катунь является главной ледниковой рекой Алтая. Это соотношение в основном не изменяется, если учесть в системе Иртыша также ледники, находящиеся в монгольской части Алтая.

Но в системе Катуни не все реки являются ледниковыми, а только правые притоки верхнего течения до Чуи включительно.

Ледниковые реки в системе Катуни даны в табл. 6.

При рассмотрении приведенной таблицы можно видеть, что наибольшие размеры оледенения принадлежат Аргуту и Катуни: в месте слияния Аргута с Катунью последняя имеет в своем бассейне 163 км² площади оледенения, а Аргут — 159.5 км²; на третьем месте стоит Чуя — 94.8 км².

Из более коротких притоков Катуни на первом месте стоит Кочурла с 55 ледниками и 40 км²; на втором месте оказывается Кураган с 77 ледниками и 28.5 км² площади. Кураган раньше считали рекой в основном неледникового происхождения. Значительное оледенение имеет еще Аккем, начинающийся с Белухи, и Мульта, питаемая западной частью Катунского хребта.

В системе Аргута надо отметить самый исток — р. Алаху (39.6 км²), затем Иедыгем (51 км²) и Карагем (20 км²).

Таблица 6

№ по пор.	Название рек	Ледники		№ по пор.	Название рек	Ледники	
		число	площадь в км²			число	Площадь в км²
1	Катунь, исток	5	13.2	22	Джасатер	10	5.5
2	Рассыпная	1	3.0	23	Коксу	27	10.8
3	Кокошсу	11	6.7	24	Карасу	1	1.0
4	Узун-Карасу	2	0.2	25	Карагем	12	20.0
5	Кураган Верхний	17	2.2	26	Малые левые притоки	2	0.8
6	Тургеньсу	2	0.1	27	Кырсай	2	5.8
7	Озерная	13	8.2	28	Куркуре	5	5.6
8	Тихая	6	1.5	29	Осталык-джюл	2	0.2
9	Собачья	7	2.6	30	Кулагаш	20	8.0
10	Коксу	1	—	31	Иедыгем	24	31.0
11	Мульта	25	16.0	32	Бортулдаг	3	0.5
12	Акчан	4	1.8	33	Юнгур	7	5.0
13	Кураган Нижний	78	31	34	Каир	7	3.5
14	Кочурла	53	45.5	35	Шавла	13	10.0
15	Аккем	21	20,5				
16	Аргут	172	159.5		Притоки Чуи:		
17	Чуя	53	94.8				
18	Катунь, ниже Чуи	471	417	36	Елангаш	1	4.0
				37	Чаган-Узун	16	55.1
	Притоки Аргута:			38	Тете	2	(2)
19	Аргут, исток (Алаха)	17	39.6	39	Актуру	14	(18)
20	Калгутты	12	10.7	40	Маашей	8	13.0
21	Караалаха	7	1.5	41	Прочие	12	2.7

Таким образом, Аргут берет ледниковое питание областей Алтая с Южно-Алтайского хребта, с Белухи и Восточно-Катунского центра, с чуйских центров оледенения.

Чуя почти не имеет оледенения в истоках, а также в правых притоках. Ледниковыми являются ее левые притоки, собирающиеся в Чуйском хребте и в горах Биш-Иирду.

Значение ледников в питании рек Алтая

Гидрометрических данных, непосредственно характеризующих процесс таяния ледников и сток воды, для Алтая почти нет. Единственные окололедниковые измерения расходов воды имеются для ледников Катунского и Мёнсу. Для первого за время 5—11 августа 1929 г. получились расходы от 6.8 до 10.5 м³/сек., а за время 5—17 сентября 1933 г.— от 1.2 до 5.5 м³/сек. Эти цифры до некоторой степени характеризуют летние и осенние колебания расхода воды в истоках Катуни.

Для ледника Мёнсу имеются изменения с 30 августа по 4 сентября 1934 г., давшие колебания расхода воды от 3.8 до 13 м³/сек., в зависимости от температуры и солнечной радиации.

Этих данных, естественно, недостаточно ни для каких общих выводов. Довольно многочисленные измерения на других реках не относятся непосредственно к подледниковым участкам и не могут сколько-нибудь надежно характеризовать таяния ледников. К тому же эти измерения в большинстве случаев носят случайный характер.

Все же имеющиеся измерения возможно в известной степени использовать для выяснения роли ледникового питания алтайских рек, если сравнить их расходы воды, площади бассейнов и площади оледенения в истоках. В качестве примера могут быть взяты рр. Аргут и Чуя. Эти реки в своих устьях имеют (по О. К. Блумберг) летние минимальные расходы: первый — 85, вторая — 40 м³/сек., при почти одинаковой площади бассейнов (10 500 и 10 800 км²). Разнице в расходах соответствуют и различные площади оледенения: Аргут — 160 м, Чуя — 95 км².

Можно указать целый ряд примеров алтайских рек, коротких и с малым бассейном, но мощных как по расходу, так и по величине падения, имеющих почти исключительно ледниковое питание. Таков, например, Иедыгем: длина —24 км, бассейн —500 км², летний расход — около 30 м³/сек., площадь оледенения — 31 км². Весь режим этой реки, без сомнения, зависит от таяния ледников и прежде всего — большого ледника Менсу. К такому же типу относятся рр. Аккем, Кулагаш, Маашей и др.

Для самой Катуни ледниковое питание значительно разбавляется неледниковыми притоками, особенно в нижнем течении, но в целом ледники дают едва ли меньше 30% водных ресурсов реки.

Для ледниковых рек характерна также насыщенность воды ледниковым илом, который постепенно отлагается на берегах, в местах более спокойного течения. Это — особенность, свойственная, главным образом, рекам с большими ледниками в истоках. Такая же река, как Кураган, несмотря на свои 78 ледников, большей частью небольших, имеет почти прозрачную воду.

Отступание ледников Алтая

Начиная с 1897 г., накопился ряд наблюдений, показывающих, что алтайские ледники находятся в стадии отступания. Для немногих ледников имеются также количественные данные об отступании. Так, Катунский ледник с 1897 по 1931 г. отступил на 505 м, причем скорость отступания была различная; с 1897 по 1911 г. — по 17.4 м в год (в среднем), с 1911 по 1926 г. — по 13.6 м, с 1926 по 1931 г. — по 11.4 м в год.

Ледик Мёнсу с 1911 по 1929 г. отступил на 340 м, что дает 19 м в год. Ледник Маашей с 1924 по 1932 г. отступил на 49 м, т. е. по 8 м в год.

Целый ряд фактов без количественных измерений указывает на общность процесса отступания и сокращения площади алтайских ледников. Так, весьма заметно отступил Аккемский, конец которого в 1897 г. обрывался к Верхнему Аккемскому озеру, а в 1926 г. отошел от него метров на 300. Точно так же конец ледника Берельского за это время отдалился от вала конечной морены.

Весьма характерен в этом отношении процесс разделения и обособления ледников. Примером может служить почти полное отделение западного потока Катунского ледника, потеря соединения между Берельскими ледниками, а также обособление одного из боковых ледников Аккема, который был отмечен Сапожниковым как приток ледника Родзевича. Ледник Куйгука (приток Мульты), осмотренный в 1921 г., к 1933 г. разделился на два вследствие отступания одного из потоков.

В общем все имеющиеся данные указывают на то, что ледники Катунско-Чуйской системы, вероятно, и всего Алтая, находятся в стадии отступания. Наблюдения за ледником Геблера показывают как будто, что это отступание происходит непрерывно; конечно, возможны некоторые колебания по годам, но пока нет указаний на какую-либо периодичность. Есть только указания на то, что скорость отступания становится меньше. Аналогичных данных для других ледников не имеется. Поэтому делать какие-либо общие выводы в отношении изменений или колебаний в отступании ледников Алтая было бы преждевременно.

Степень исследованности ледников Алтая

В Катунском и Южно-Алтайском хребтах осмотрены систематически истоки всех рек. Здесь возможно нахождение разве лишь нескольких десятков неоткрытых очень малых ледников, с размерами площадей не больше 0.1 — 0.2 км². При этом общая площадь оледенения в этих хребтах существенно не изменится. Каталогизацию ледников вчерне можно считать законченной, но при этом нужно сделать оговорки: остается совершенно без определений такой важный элемент, как мощность ледников.

Для Чуйских гор, как было уже указано, учет оледенения еще совершенно не закончен. Подробные исследования могут увеличить число ледников раза в два; площадь, конечно, изменится меньше, так как главные ледники известны.

Наконец, второстепенные хребты Алтая изучены еще меньше. Число ледников может оказаться довольно значительным, но, конечно, без большой площади.

Инструментальная съемка имеется для основных ледников Белухи, больших ледников Чаган-Узуна (Южный Чуйский хребет) и Алахи (Юж-

ный Алтай). При этом съемка является систематической, фиксирующей на карте сравнительно немногие характерные точки. Только для одного Катунского ледника имеется подробная мензульная съемка, выполненная Алтайской экспедицией 2-го Международного полярного года в 1933 г. Имеющаяся для высокогорного Алтая гипсометрическая карта очень плохо отражает наличие ледников.

Для огромного же большинства ледников имеется лишь сделанная на-глаз оценка размеров, которую только в отдельных случаях можно было контролировать либо простейшим измерением (например шагами), либо по фотографиям вместе с данными карты. Таким образом, указанные в статье размеры оледенения являются лишь первой степенью приближения и могут очень измениться, если сделать точную съемку ледников.

Высотные отметки для большинства ледников получены на основе однократного барометрического определения, т. е. тоже являются приближенными. Однако, для общих выводов о высоте снеговой линии и концов ледников данные получаются многочисленными и дают, вероятно, близкие к истине величины.

Относительно изменения снеговой линии во времени никаких непосредственных данных нет, и, как выше указано, самое отступание ледников изучено совершенно недостаточно.

Остаются еще некоторые более подробные сведения об отдельных ледниках Белухи, главным образом о Катунском леднике, их гидрометрическом режиме, скорости движения и т. д. В частности, скорости движения в нижних течениях ледников получились следующие:

	см/сутки
Ледник Мёнсу	14
Аккемский	до 27
Катунский	10—25

Но и эти сведения не являются ни достаточно подробными, ни достаточно систематизированными и не основываются на длительных наблюдениях за ледниками.

Таким образом, степень исследованности оледенения Алтая характеризуется приближенным выяснением размеров оледенения, его характера, его распределения по хребтам и по речным системам и его высотного положения.

В качестве ближайших задач ледниковых исследований можно наметить следующие работы.

1. Каталогизацию ледников Чуйского и других хребтов, где оледенение еще далеко не учтено. Без такого учета невозможно приступить к выяснению гидрологической роли оледенения в системе Чуи, реки чрезвычайно важной в энергетическом отношении.

При этом все новые исследования необходимо сопровождать измерением мощности ледников, без чего в сущности запасы льда являются неучтенными.

2. Необходимо теперь же приступить к изучению гидрометрического режима главных ледниковых центров для выяснения их влияния на режим рек и их климатического значения. Несмотря на чрезвычайно широкое распространение ледников на Алтае, превалирующее значение ледниковых центров в этом отношении остается весьма вероятным. И Белуха, и Южный Алтай, и Чуйские горы дают начало многим типично ледниковым рекам с большой мощностью. Кроме того, изучение и понимание климатов высокогорного Алтая невозможно без учета значения ледниковых центров.

Исследование должно вестись комбинированно как экспедиционным, так и стационарным способом. Такое исследование было начато в 1933 г. Алтайской экспедицией 2-го Международного полярного года, но, к сожалению, не было продолжено и осталось незаконченным. Организованные одновременно метеорологические станции — Аккемская и Катунская — на высоте около 1900 м расположены слишком далеко от ледников, не являются ледниковыми и не дают данных об их режиме. Так, например, фены и фенообразные течения воздуха, имеющие место для Катунского ледника, повидимому, не захватывают месторасположения Катунской станции.

Вполне возможно и необходимо в первую очередь перенесение этих станций в непосредственную близость к ледникам, с выносом самопишущих приборов в более высокие точки.

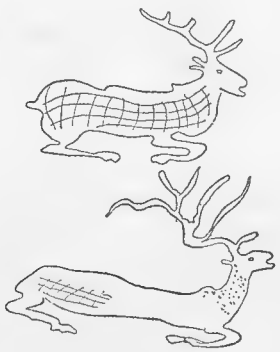
Среди разнообразных исследований, которые можно выполнить экспедиционным порядком, в первую очередь надо отметить определение отступания ледников. Дело в том, что разными авторами и в разные годы отмечены концы нескольких ледников, как-то: Алахинского, Талдуринского, Актуру, Мёнсу и других. Новая проверка положения концов даст сразу большой и ценный материал по указанному вопросу.

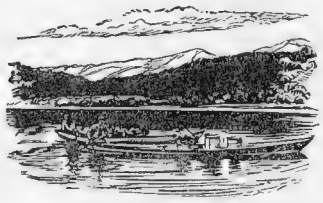
3. Необходимо взять под наблюдение несколько типичных мелких ледников, лучше в разных частях Алтая. Такие ледники должны очень быстро и рельефно отражать на себе всякие климатические изменения и колебания, в то время как большие ледники могут оказаться мало чувствительными к особенностям погоды отдельных лет. Самый процесс отступания и сокращения оледенения, современная стадия жизни ледников детальнее всего могут быть изучены по наблюдениям малых ледников.

В заключение надо указать, что весьма многие и существенные материалы по ледникам Алтая могут быть получены и без организации специальных исследовательских работ. Ценные наблюдения могут быть

выполнены как попутные экспедициями других специальных назначений, например, геологическими, геоботаническими и другими. При наличии специального инструктажа и программ очень много могут сделать туристические организации, особенно при современном развитии высокогорного туризма. Ледниковые исследования должны обязательно включаться в задания организуемых альпийских экскурсий и походов.

В связи с этим было бы чрезвычайно важным и своевременным издание подробного справочника-путеводителя по Алтаю с исчерпывающим описанием ледниковых маршрутов и картами ледников.





С. Г. ЛЕПНЕВА

ТЕЛЕЦКОЕ ОЗЕРО (АЛТЫН-КОЛЬ) [1]

I

Озерный фонд Ойротской автономной области довольно велик. Он складывается из отдельных групп (среди которых наиболее значительны озера бассейнов верхнего Чулышмана, Чульчи, Башкауса и Чуи, озера Катунского хребта и др.) и одного крупного водоема, краевого долинного озера Телецкого, относящегося к числу глубочайших: по максимальной глубине оно занимает 25-е место среди озер мира, 17-е среди озер Европы и Азии и 4-е среди озер СССР.

Начало исследования Телецкого озера относится к концу первой четверти прошлого века. С этого времени и до конца столетия озеро неоднократно посещали различные путешественники — географы, геологи, биологи, этнографы и пр., которые собрали о нем много сведений. В 1901 г. озеро было подробно исследовано экспедицией Государственного географического общества (Игнатов), давшей карту глубин озера. В 1907, 1910 и в 1913 гг. на озере были выполнены первые обстоятельные геологические работы (Яковлев, Гране). В послереволюционное время, в связи с запроектированным использованием озера в качестве водохранилища Бийской электростанции, с 1927 по 1931 г. на озере были проведены крупные исследовательские работы Гидроэлектропроекта. Результатом их явилась новая съемка берегов озера, базирующаяся на триангуляции Алтайского земельного управления 1911 г. (Рекс, 1933 г.). Государственный гидрологический институт (Лепнева и др.) в 1928—1931 гг. выполнил подробное гидрологическое и гидробиологическое исследование озера и организовал на нем постоянный наблюдательный лимнологический пункт. Центральный научный институт геолого-разведочных исследований (Бубличенко и др.) в 1910—1931 гг. произвел геологическое исследование

[1] По материалам Государственного гидрологического института и др.

района озера; Сибирская рыбохозяйственная станция в 1930 г. изучала ихтиофауну озера, а Западно-Сибирское управление единой гидрометеорологической службы организовало на озере к 1931 г. 3 метеорологических станции II разряда и несколько водомерных помостов.[1]

Телецкое озеро лежит между 51° 20′46″ и 51° 48′ 36″ северной широты и 87° 50′ 54″ и 87° 14′ 40″ восточной долготы в северо-восточной части Ойротской автономной области. Средняя точка озера, делящая пополам линию, равно удаленную от берегов (медиану), находится на 51° 40′ 19.5″ северной широты и 87° 39′ 39″ восточной долготы.

Длина озера — 77.7 км, максимальная ширина — 5.0 км, средняя — 3.2 км, максимальная глубина — 325 м, средняя — 174 м. Площадь зеркальной поверхности Телецкого озера — 230.8 км², объем наполняющей воды — 40.19 км³.

Следуя направлению своей долины, озеро имеет узкую вытянутую форму; примерно на середине своей длины оно изогнуто почти под прямым углом. В месте пролива Ажи широтная часть озера сильно сжата; этот пролив разделяет озеро на два плёса,— узкий и широкий или основной плёс озера, к которому относится вся меридиональная и восточная треть широтной части озера; к нему же относятся оба залива озера (Камги и Кыги) и четыре бухты (Чодор, Ыдып, Айрaташ и Колдор). Узкий плёс, в свою очередь, подразделяется проливом на два плёса второго порядка — область северо-западного мелководья и область падения глубин. В первом из этих участков глубина по средине озера (считая по поперечному профилю) не превышает 20.22 м, во втором она быстро увеличивается от 20 м в проливе Карташ до 200 м в проливе Ажи; глубина основного широкого плёса по средине озера превышает 200 м на всем протяжении, за исключением самого южного участка, заполняемого наносами главного притока озера р. Чулышман, где изобата 200 м отстоит от южного берега озера на 6 км. Величины,

[1] Подробно история исследования Телецкого озера освещена в специальной статье Лепневой, напечатанной в Трудах Телецкой экспедиции, вып. 1. (Исследования озер, вып. 3, 1933), где приводится и подробный список литературы, вплоть до 1933 г. К этому списку, кроме других статей того же выпуска, необходимо прибавить ряд статей, напечатанных в вып. 2 работ Телецкой экспедиции (Исследования озер, вып. 7, 1934), посвященных климату долины Телецкого озера, его уровенному режиму, притокам и суточному ходу температуры и кислорода в озере, а также статьи: Семихатовой (Государственный Алтайский заповедник, Землеведение, т. XXXVI, 1934), Ремизовой (Морфометрия Телецкого озера, Изв. Гос. геогр. об., т. LXVII, 1935), заметку Лепневой (На Телецком озере, Изв. Гос. гидр. инст., т. LXXIX, 1935) и некоторых др. Из неопубликованных, готовых к печати рукописей наиболее значительны: выпуски 3, 4 и 5-й работ Телецкой экспедиции с рядом статей, посвященных термике, химизму, грунтам и биологии Телецкого озера; геологические работы Бубличенко; статьи Радченко, освещающие ихтиофауну и рыбный промысел на Телецком озере.

характеризующие размеры названных участков, как и приведенные выше морфометрические данные, вычислены М. В. Ремизовой в 1934, 1935 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Наименование	Широкий плёс в целом	З. Камги	З. Кыги	Бухты	Узкий плёс в целом	Обл. паден. изобат.	С.-з. мелководье
Длина (в км)	54.4	6.45	2.2	—	18.6	8.1	10.5
Ширина (в км) макс. .	5.0	1.3	1.8	—	2.2	2.0	1.3
Ширина (в км) ср. . .	3.8	1.0	1.4	—	1.1	1.5	0.8
Глубина (в м) макс. .	325	150	115	—	200	200	22
Глубина (в м) ср. . .	187	40	63	—	48	74	11
Площадь зеркальной поверхности (в км²) . .	209.5	6.5	3.1	5.4	21.3	12.5	8.8
Объем воды (в км³) . . .	39.16	0.32	0.19	0.40	1.02	0.92	0.1

По вопросу о происхождении Телецкого озера мнения геологов расходятся. В. А. Обручев (1915), С. А. Яковлев (1916), а за последнее время А. М. Кузьмин (1929) и В. П. Нехорошев (1932) считают озеро грабеном, объясняя образование его тектоническими перемещениями, происходившими по двум направлениям—широтному и меридиональному. И. Г. Гране (1914, 1916), а за последнее время и Н. Л. Бубличенко (1931) относят образование озерной котловины за счет ледниковой деятельности. И. Г. Гране считает долину Телецкого озера трогом, который образован выпахивающей деятельностью ледника, путем расширения и углубления бывшей речной долины. Телецкое озеро, по мнению И. Г. Гране, является цунговым бассейном Чулышманского ледника.

Глубокая горная долина, заключающая озеро, находится в северной части обширного его бассейна с водосборной площадью 20 300 км², из которых 17 600 км² приходится на бассейн р. Чулышмана, главного притока озера, и 3200 км² на бассейн всех прочих притоков. Общее их число достигает 71. Длина Чулышмана (210 км) во много раз превосходит длину даже наиболее значительных из малых притоков озера (Кокши — 32 км, Кыги — 43 км, Ян-Чили — 48 км, Камги — 16 км).

Окружающие Телецкое озеро горы у истока р. Бии не превышают и 800 м; к В, а затем к Ю они повышаются, достигая у южного конца

западного берега озера 2300 м (Алтынту); гора Таулок, замыкающая озеро с юга, имеет высоту 2100 м, а гора Тожу, лежащая к востоку от озера,— 2250 м. Бассейны Чулышмана и Башкауса по характеру рельефа представляют собой слаборасчлененные водораздельные высоты с глубоко врезанными речными долинами. На периферии бассейна перевалы у верховий Чулышмана достигают высоты 2657 м, перевалы у верховий Чульчи — 2790 м. На востоке бассейн замыкается хребтом Шапшал, на котором находятся истоки р. Чулышман.

Преобладающими горными породами бассейна Телецкого озера, по Бубличенко (1931), являются метаморфические и кристаллические сланцы; значительно меньшие пространства заняты выходами гранитов, грано-диоритов, и диоритов. Местами обнаружены известняки. По всему бассейну от водораздельных его высот до истоков Бии основные породы покрыты местами ледниковыми отложениями в виде остатков террас, моренных гряд, холмов и отдельных валунов. Сходное геологическое строение имеют и берега Телецкого озера.

Порог Тельдекпень

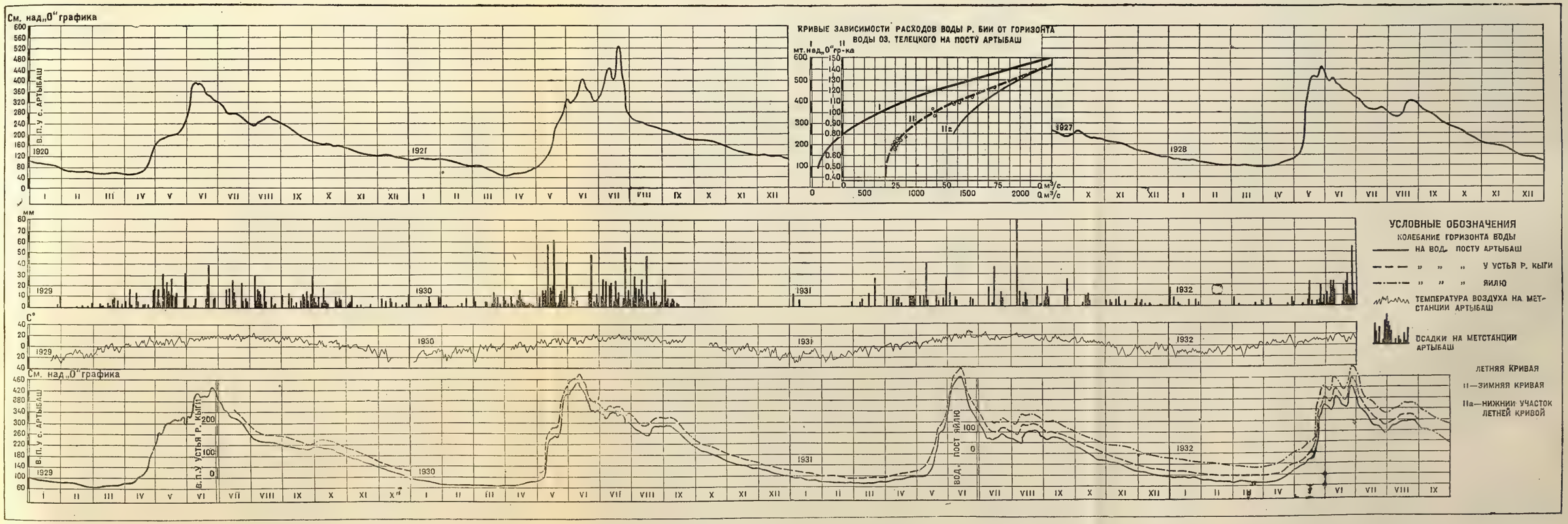
По показаниям геологической карты района Телецкого озера, составленной Н. Л. Бубличенко (руковод.), западный берег меридиональной части озера слагается на Ю гранитами, а на С — эпидото-хлоритовыми сланцами, которыми сложена и большая часть восточного берега. В районе Ажи выходят мраморы и известняки.

Ледниковые отложения представлены в районе Телецкого озера моренной грядой у северо-западного конца озера и остатками каймы террас, хорошо выраженных у сел. Артыбаш, Кокаихи, Яйлю, Чулюш, Беле и Йожон. Число террас шесть; их профиль дан в отчете Н. Л. Бубличенко (1931).

Дельты и конусы выносов притоков озера образованы речным аллювием. Дельты некоторых рек, как например, Чулышмана, Камги и Кыги, продолжают расти, заполняя своим аллювием южную часть озера и заливы. Конусы выносов других рек, как например, Кокши, по Бубличенко, напротив, испытывают разрушение.

В связи с геологическим строением берегов стоят формы озерных побережий и литорали озера. В широкой части озера преобладают

КАРТА
ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА
Масштаб
Сечение рельефа горизонталями через 200 м
Изобаты проведены через 10, 25 и 50 м
от Гринича
Артыбаш
Кокаиха
Чеиту
Сатру
Байказан
Бектым
Тогуепуна
Аная
Айлю
Тогуссаадак
Тайды
Кызыл-юнгур
Кыштэ
Енгыльген
Бихтеби
Кольджанат
Тюльку
Сеелек
Каракорум
Чулюш
Абаган
Алтынту
Сорок
Маштубель
Долина р. Чулышман



Ойротия

КРИВЫЕ КОЛЕБАНИЯ ГОРИЗОНТА ВОДЫ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

скалистые берега с крутым почти отвесным падением в воду. Мысы Янгызкоч и Ажи — последние на западе скалы в Телецком озере; далеко на запад к истоку р. Бии очертания берегов становятся мягче, побережье представлено рыхлыми породами, а литораль — валунной грядой.

Силою процесса выветривания скалистое побережье местами прервано небольшими бухтами и бухточками с россыпями из обломков скал или небольшими намытыми галечниковыми пляжами в глубине. Там, где скалы чередуются с рыхлыми породами, пляжи выражены резче. Обширные галечниковые и гравистые пляжи примыкают к ледниковым террасам Яйлю и Беле. Дельты Чулышмана и Кыги открыты к озеру пляжами из мелкого речного песка. Дельты рр. Камги и Самыш заболочены. Скалистая и каменистая литораль в Телецком озере подавляюще преобладает над галечниковой гравистой и песчаной; нижняя граница литорали в широкой части озера достигает 9—10 м, в узкой 3—5 м. Рисунки статьи на стр. 279, 286, 287 дают представление о характере берегов озера и окружающем его горном ландшафте.

Мыс Айран с юга

Сублитораль с преобладающим грунтом песка с детритом и илом простирается в главном плёсе озера до глубины 40 м, а в узкой северо-западной его части — до глубины 10—20 м.

Профундаль озера заполнена серым илом плотной консистенции без запаха, обнаруживающим ясную слоистость. Верхние слои его волнообразно смещены, возможно, под влиянием течений компенсационного характера. На поверхности ила в заливе Камги наблюдалась железистая корка.

По вычислению П. П. Пиварелис (1934), сделанному для 1931—1932 г., из 7.10 км³, израсходованных озером в течение года, на сток через Бию потрачено 6.92 км³, испарилось с поверхности озера 0.15 км³ и 0.03 км³ пошло на повышение уровня озера; расход этот пополнился за счет притока по Чулышману 5.23 км³, притока малых рек 1.85 км³ и выпадения осадков 0.02 км³. Сходные цифры получены и для трех более ранних лет наблюдений. Пиварелис считает,

что в общем притоке в озеро на долю Чулышмана приходится 72.5%, на долю малых притоков — 24.5% и на долю осадков — 3%; в расходе озера сток через Бию составляет 98%, а испарение — около 2%.

Стоковые колебания уровня Телецкого озера отличаются значительной амплитудой и большим постоянством. Низшие горизонты наблюдаются зимой в конце марта и в начале апреля. В первой половине апреля начинается подъем, вызванный первыми весенними оттепелями, который сначала происходит медленно, а затем, когда средняя суточная температура воздуха превысит 5°, с началом таяния снега в горах и выпадением большого количества осадков, — быстро. Суточный подъем достигает в это время 60 см (23/VI 1932). Максимальный уровень достигается в июне. Обычная годовая амплитуда уровня Телецкого озера 4.0 м. Максимальная амплитуда 4.88 м наблюдалась в 1921 г. Спад начинается в июне, продолжаясь долго, 8—8.5 месяцев, т. е. в течение всей второй половины лета, осени и начала зимы. При отсутствии притока озеро опустилось бы от своего максимального уровня до зимнего минимума в два месяца. П. П. Пиварелис дает кривую зависимости расхода р. Бии от горизонта уровня Телецкого озера.

Приток по Чулышману оказывает влияние на прозрачность воды Телецкого озера, которая изменяется посезонно и регионально. В северной части глубокого плёса Телецкого озера прозрачность воды колеблется от минимума 6.2 м до максимума 12 м. Минимальная прозрачность наблюдается в южной части озера в период высокого стояния воды, когда под влиянием притока мутной в это время воды по Чулышману она падает до 1.5 м. В летний период в мелководных и узких участках озера прозрачность воды меньше, чем в широких и глубоких, вследствие большого влияния берегов и взмучивания со дна.

Цвет воды Телецкого озера зеленый, близкий к № 11 и 13 шкалы Фореля-Уле; наибольшей густотой и интенсивностью отличается цвет воды основного плёса озера. В заливе Камги и в южной части озера он становится несколько менее густым и чистым.

II

Характеристика термики Телецкого озера базируется на наблюдениях над температурой воды на разных горизонтах в северной части основного плёса озера в районе сел. Яйлю, в 1931—1933 гг., по сравнению с которым характеризуются и другие участки озера.

Летний максимум в глубокой части Телецкого озера наступает поздно — в последней декаде августа. Поверхностная температура в это время поднимается до 16—17°; верхние 10 м (иногда

20 м) нагреты свыше 10°, а на горизонте 100 м температура достигает или почти достигает 4°. Глубже лежит почти гомотермический слой с температурой, медленно понижающейся от 4° на глубине 100 м до 3.8—3.7° у дна, на глубине 270 м.

С первой декады сентября наступает осеннее охлаждение. Процесс этот, начинаясь с поверхности, захватывает все более и более глубокие слои. Во время первой фазы осеннего охлаждения, фазы перераспределения тепла, продолжается медленное нагревание нижних слоев воды за счет тепла, доставляемого из верхних слоев путем вет-

Рыбаки на Телецком озере

рового перемешивания и вызываемых им компенсационных течений, и начинается быстрое охлаждение верхних слоев воды. К началу октября температура верхних гомотермизированных 20 м падает до 9.2—9.5°, к началу ноября — до 6.5—6.9°; температуры свыше 4° в это время наблюдается уже на горизонте 200 м, а общая разность температуры по вертикали не превышает 3.02°. Разница эта, вследствие падения температуры в верхних слоях воды и повышения ее в нижних, быстро уменьшается и примерно в середине ноября наступает общая гомотермия всей массы воды озера. В 1931 г. осенняя гомотермия наступила 18 ноября при температуре 4.9°; в 1932 г. — в последней декаде ноября при такой же температуре; в 1933 г. — 1 ноября при температуре 5—5.1°; в 1934 г.—19 ноября при температуре 4.2—4.5°.

С началом осенней гомотермии и связанной с ней общей циркуляции водной массы потеря тепла становится общей для всей толщи

воды озера. Начинаясь поздно и, по сравнению с менее глубокими озерами, при очень низкой температуре, фаза осенней гомотермии в Телецком озере продолжается недолго, меньше месяца, и в первой декаде декабря температура всей массы воды основного плёса обычно уже падает ниже 4°. После этого устанавливается обратная стратификация температуры, и озеро вступает в третью фазу осеннего охлаждения.

Этот процесс, вследствие особенно мощных в это время ветров, захватывая всю толщу воды Телецкого озера до самого дна, продолжается долго, и зимний поверхностный минимум наступает лишь в середине февраля; вместе с этим озеро вступает в зимний период термического года. Зимний период характеризуется наступлением или возможностью наступления ледостава (подледная и безледная фаза). Температура воды верхних 10 м в это время падает ниже 1°, благодаря чему создается возможность замерзания, которое и наступает в иные годы в случае относительного трех-четырехдневного штиля при сильном морозе. Обычно же ветры и вызванный ими приток к поверхности более теплых глубинных вод препятствуют замерзанию, и зимняя подледная фаза в широкой части озера выпадает. Во время безледного состояния озера зимой температура верхних слоев воды сильно падает, понижаясь на поверхности почти до 0°; озеро в это время то покрывается ледяной корой, то под воздействием ветра, разбивающего лед и вызывающего циркуляцию воды, снова повышается до 1° и выше. Придонная температура в это время 2.4—2.5°. Зимний период при безледном состоянии озера, в течение которого потеря тепла достигает своего максимума, продолжается недолго, и в марте начинается уже весеннее нагревание.

Во время первой фазы этого процесса происходит выравнивание температуры. Причина этому — начавшееся поступление тепла с поверхности, быстро передаваемое вниз конвекционными токами и ветром, и продолжающееся охлаждение в процессе ветрового перемешивания более глубоких слоев водоема. В конце марта при температуре около 1.2—1.3° гомотермизируются верхние 50 м, в середине апреля при температуре около 1.8—1.6° — верхние 100 м, а в начале апреля наступает полная весенняя гомотермия при температуре 2.2—2.3°, что и является температурой придонного минимума в Телецком озере. Период весенней гомотермии в Телецком озере, когда получаемое поверхностью озера тепло с помощью конвекционных токов и деятельности ветра равномерно распределяется по всей 300-метровой толще воды озера, продолжается долго, свыше двух месяцев. В первой декаде июля температура поверхности, а вслед за ней и всех 10 м нагревается до 4° и выше, вследствие чего здесь уста-

навливается прямая летняя стратификация температуры; температура у дна в это время достигает всего лишь 3.4—3.5°.

Период летнего нагревания, начинаясь в июле, распадается на две фазы, — фазу раннего и фазу позднего лета. Во время первой фазы, длящейся в течение июля и первой декады августа, происходит интенсивное накопление тепла в поверхностных слоях воды, вследствие чего кривая вертикального распределения температуры характеризуется резким перегибом своего сильно вытянутого верхнего конца. Фаза позднего лета приходится на вторую декаду августа; в это время летний поверхностный прогрев достигает своего

Таблица 2

Глубина в м \ T°C	Охлаждение ниже 1°—4° (в месяцах и декадах)							
	1931—1932 гг.				1932—1933 гг.			
	< 1	< 2	< 3	< 4	< 1	< 2	< 3	< 4
0	1 д	3 м	5 м 1 д	7 м	2 м	3 м 2 д	5 м 1 д	7 м
5	1 „	3 „	5 „ 2 „	4 „ 1 д	2 „	3 „ 2 „	5 „ 2 „	7 „
10	1 „	3 „	5 „ 2 „	7 „ 1 „	2 „	3 „ 2 „	5 „ 2 „	7 „
20	—	3 „	5 „ 2 „	7 „ 2 „	2 „	3 „ 2 „	5 „ 2 „	6 „ 1 д
50	—	3 „	5 „ 2 „	7 „ 2 „	—	3 „	5 „ 2 „	7 „ 1 „
100	—	2 м 2 д	5 „ 2 „	9 „ 1 „	—	3 „	5 „	8 „ 1 „
200	—	—	5 „ 2 „	11 „	—	1 д	5 „	10 „ 1 „
250	—	—	5 „ 1 „	11 „ 1 „	—	—	5 „	—

Таблица 3

Глубина в м \ T°C	1931 г.						1932 г.					
	Нагревание (в градусах) выше:											
	5	6	10	12	14	16	5	6	10	12	14	16
0	4 м	3 м 2 д	2 м	1 м 2 д	1 м	2 д	4 м 2 д	4 м	2 м 1 д	1 м 2 д	1 м	1 д
5	3 „ 2 д	3 „ 2 „	2 „	1 „ 1 „	1 д	—	4 „ 1 „	3 „ 2 д	1 „ 2 „	1 „ 1 „	—	—
10	3 „ 2 „	3 „ 1 „	1 „ 2 д	2 д	—	—	4 „ 1 „	3 „ 1 „	2 „	—	—	—
20	3 „ 2 „	3 „	1 д	—	—	—	3 „ 2 „	2 „ 2 „	—	—	—	—
50	3 „	2 д	—	—	—	—	3 „ 1 „	1 „	—	—	—	—
100	1 д	—	—	—	—	—	1 д	—	—	—	—	—

максимума. Толща воды в это время резко термически дифференцирована на эпилимнион — верхние 15—20 м с температурой выше 10°, металимнион от 20 до 50 м с падением температуры от 10 до 5° и гиполимнион, в верхнем слое которого температура падает от 5° на горизонте 50 м и до 4° на горизонте 100 м (табл. 2 и 3), а в толще нижних

Глубина в м	1931 год								
	22/V	5/VII	27/VII	24/VIII	4/IX	2/X	1/XI	18/XI	13/XII
0	2.17	4.00	8.95	17.57	12.47	9.51	6.92	4.91	3.38
5	2.06	3.85	4.90	14.42	12.24	9.14	6.92	4.92	3.52
10	2.04	3.81	4.24	13.19	12.20	9.43	9.92	4.92	3.59
20	2.03	3.76	4.11	9.57	10.64	9.20	6.58	4.92	3.62
50	2.06	3.54	4.05	5.37	5.09	5.92	5.75	4.92	3.62
100	2.18	3.73	3.90	4.03	4.03	4.09	5.06	4.93	3.71
200	2.52	3.73	3.81	3.87	3.90	3.91	4.04	4.93	3.75
250	—	—	—	—	3.79	3.80	3.86	—	3.72

Глубина в м	1. Широтная часть озера				2. Залив Камги		
	Караташ—Самыш 20/VII 1930 г.	Кулцир—Ажи 20/VII 1930 г.	Пролив Ажи 21/VII 1930 г.	Яйлю—Куроносная 22/VII 1930 г.	24/VII	24/VII	24/VII
	гл. 17 м	гл. 130 м	гл. 166 м	гл. 230 м	гл. 13 м	гл. 44 м	гл. 51 м
					температура		
0.5	5.74	4.62	3.86	3.82	12.6	10.92	5.88
5	4.92	4.29	—	3.71	6.12	6.85	5.35
10	4.51	—	3.82	3.78	5.18	5.33	5.21
20	4.22	4.06	3.86	3.74	—	4.14	4.67
50	—	4.02	3.77	3.73	—	3.86	3.91
100	—	3.96	3.73	3.72	—	—	—
200	—	—	3.79	3.71	—	—	—
250	—	—	—	—	—	—	—
300	—	—	—	—	—	—	—

200 м сохраняется до конца августа весеннее, почти гомотермическое распределение температуры с падением ее от 4° на горизонте 100 м до 3.7—3.8° у дна.

Таблица 4

1932 год								
13/I	12/II	12/III	10/IV	4/V	21/V	1/VI	1/VII	10/VII
2.06	0.43	1.16	1.68	2.29	2.53	2.81	3.64	7.91
2.09	0.77	1.23	1.62	2.25	2.51	2.76	3.59	4.94
2.11	0.92	1.24	1.59	2.23	2.50	2.81	3.57	4.27
2.24	1.19	1.27	1.59	2.18	2.51	2.79	3.54	3.88
2.37	1.39	1.81	1.58	2.19	2.51	2.72	3.52	3.68
2.54	1.75	2.06	1.82	2.20	2.51	2.71	3.48	3.64
2.70	2.41	2.35	2.19	2.24	2.49	2.71	3.46	3.59
2.74	2.57	2.48	2.34	2.31	2.46	2.71	3.45	3.50

Таблица 5

	3. Широтная часть озера				4. Меридиональная часть озера		
Айран—Чичелган 23/VII 1930 г.	Щучий мыс 21/VIII 1930 г.	Караташ—Самыш 21/VIII 1930 г.	Кулцир—Ажи 20/VIII 1930 г.	Яйлю—Куроносная 18/VIII 1930 г.	Корбу—Чадор 25/VIII 1930 г.	Кокши—Куркурс 25/VIII 1939 г.	Мыс Н. Камелик 28/VIII 1930 г.
гл. 232 м	гл. 14 м	гл. 29 м	гл. 131 м	гл. 277 м	гл. 325 м	гл. 298 м	гл. 253 м
температура в °С							
3.78	10.52	10.06	9.18	15.55	12.69	12.68	10.01
3.72	8.62	8.36	6.86	11.80	12.09	12.28	8.15
3.61	7.32	6.49	5.58	7.92	10.50	9.11	6.05
3.59	—	5.83	5.11	5.57	7.15	5.79	4.89
3.59	—	—	4.27	4.28	4.18	3.98	4.32
3.58	—	—	4.02	3.92	3.95	3.91	4.10
3.56	—	—	—	3.85	3.82	3.82	3.82
—	—	—	—	—	—	—	3.79
—	—	—	—	3.70	3.67	3.63	—

В табл. 4 и 5 приводится несколько серий, характеризующих некоторые отмеченные выше моменты термического года в Телецком озере.

Как показывает сравнение данных наблюдений за несколько лет, термический год в Телецком озере довольно постоянен и нарушается лишь вклиниванием подледной фазы.

Выносы р. Кокши

Ледостав, наступающий в открытой части Телецкого озера поздно, в конце зимы, и захватывающий почти 2.5 весенних месяца (март, апрель и начало мая), не может предохранить озеро от значительной потери тепла в течение холодных месяцев года; в весенние же теплые месяцы ледяная кора препятствует силе ветра принимать участие в распределении тепла в толще воды озера, и получаемое поверхностью водоема путем подледной инсоляции тепло передается более глубоким слоям воды лишь с помощью медленно действующих конвекционных токов. Поэтому весеннее нагревание в год с ледоставом запаздывает, как это видно из сравнения серий 23/V 1931 г. (год с ледоставом) и 21/V 1932 г. (год без ледостава).

В табл. 2 и 3 приводится для разных горизонтов воды в месяцах и декадах продолжительность охлаждения ниже 1—4° и нагревания выше 5—16° по наблюдениям 1931, 1932 и 1933 гг. Данные эти чрезвычайно убедительно характеризуют холодноводность Телецкого озера, вся толща воды которого в течение 7 месяцев охлаждена ниже 4°, а свыше 5 месяцев — ниже 3°. Сроки же нагревания до относительно высокой температуры в Телецком озере очень кратки: свыше 10° нагреваются ежегодно лишь верхние 10—20 м на срок, не превышающий 2—2.5 месяцев. Более высокие температуры 14—16° держатся всего лишь в течение одного месяца или меньше на самой поверхности озера, иногда проникая на срок не выше декады на глубину 5 м.

Охлаждение всей толщи воды Телецкого озера ниже 4° продолжается более полугода, а нагревание выше 4° — значительно меньший срок. Поэтому Телецкое озеро, принадлежащее по классификации Фореля к числу озер умеренного типа, все же стоит ближе к полярному типу, чем к умеренному.

Сравнение данных наблюдений в северной части основного плёса озера и в районе его максимальных глубин показало, что разница в сроках наступления отдельных периодов и фаз в этих участках незначительна. Иначе обстоит дело в южной, находящейся под влиянием Чулышмана, части озера и в его более мелководных обособленных участках.

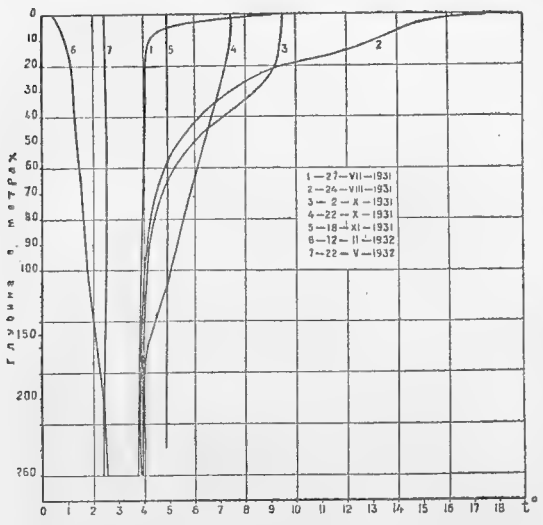
В южной части озера весенняя гомотермия заканчивается в июне; после этого нагревание поверхностных вод идет значительно более интенсивно, чем в северной части озера, так как более теплая вода реки Чулышмана растекается на подобие слоя масла по поверхности воды озера, имеющей t° несколько выше 4°. В начале июля, когда в северной части глубокого плёса озера температура поверхности воды едва превысила 4°, на юге она достигает максимальных для озера значений 17—20°. Надо, однако, заметить, что те особенно высокие тем-

Дельта р. Чулышман

пературы, которые констатированы здесь в начале июля, объясняются не непосредственным влиянием р. Чулышмана, а последующим нагреванием его вод в озере в процессе инсоляции, эффективности которой способствует мутность воды, особенно сильная в это время при высоком стоянии уровня. Благодаря постоянному сгону верховкой к северу сильно нагретых в начале лета поверхностных вод южной части озера,

разница температуры верхнего слоя воды этих двух участков к концу лета сглаживается; охлаждение воды на юге озера идет осенью несколько быстрее, чем на севере.

В заливе Камги отсутствие большой, сильно охлажденной в течение зимнего периода, толщи воды позволяет весеннему нагреванию итти более интенсивно, чем в открытом озере; уже в начале июня в некоторые годы температура поверхности воды здесь поднимается свыше 5°, а в середине этого месяца достигает 15.4—17.4°. Нагреванию воды весной и в начале лета в северо-восточной части залива способствует приток р. Камги, в это время года более теплый. Особенно резко сказывается разница в термическом состоянии залива и открытого озера в июле, когда вода залива уже до дна прогрета свыше 4°, а в открытом озере температура еще и на поверхности не достигла 4°. Залив в это время отделяется от озера почти вертикально стоящей изотермобатной поверхностью 4°. В летний период, когда и в открытом озере устанавливается прямая стратификация температуры, ветер, дующий из залива в открытое озеро, постоянно сгоняет поверхностные нагретые воды и этим препятствует более высокому нагреванию вод. Постоянный сгон воды к юго-западу и меньшая глубина залива ускоряют начинающееся в сентябре осеннее охлаждение; в иные годы охлаждение всей водной массы ниже 4° наблюдается здесь уже в конце ноября. В декабре или в январе ежегодно происходит замерзание залива, но ледяной покров не отличается прочностью и подледное состояние зимой трудно доступно для исследования.

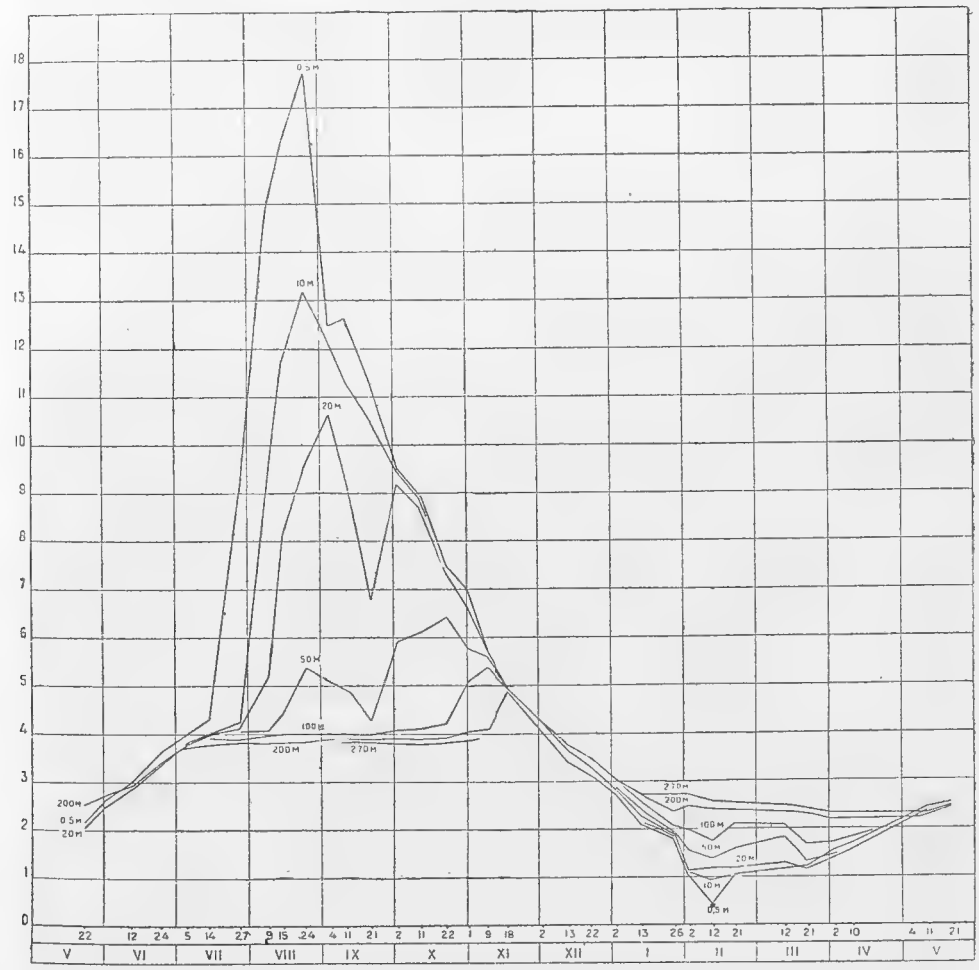


Сезонный ход температуры в Телецком озере по данным 1931—1932 гг.

Весеннее нагревание воды северо-западного мелководья идет более быстрыми темпами, чем в заливе Камги, но таких высоких поверхностных температур здесь не наблюдается. Этому мешает сток нагретых вод в Бию: с другой же стороны, — постоянные, чередующиеся друг с другом ветры, верховка и низовка, перемешивают воду в горизонтальном направлении по продольной оси вытянутого плёса. Летом, в августе, в иные годы прогрев достигает до дна, и вся 20-метровая толща воды бывает нагрета свыше 10°. В сентябре начи-

нается быстрое охлаждение этого участка озера, которое в ноябре регулярно приводит к ежегодному его замерзанию.

Озеро в целом, согласно новейшей термической классификации И. В. Молчанова (1929), по своему термическому режиму должно быть отнесено к числу полузамерзающих, медленно обменных, многоплёсовых озер с преобладанием глубокоемкого плёса. Этот основной глубо-



Характерные кривые вертикального распределения температуры в Телецком озере в разное время года

кий плёс по темпам теплообмена является наиболее медленнообменным; годичный оборот тепла в нем наиболее постоянен; по мере уменьшения средней глубины, уменьшается термическая устойчивость участка, и годичный ход тепла становится более изменчивым. Терми-

кой основного плёса определяется и отношение озера к «надозерной воздушной среде» (Молчанов): в летнее время года озеро понижает температуру воздуха, а в зимнее время повышает ее (ср. Николаев, 1934).

Описанной выше разницей термического режима отдельных участков озера объясняется неравномерность распределения температуры в горизонтальном направлении по продольному профилю озера. По поперечному профилю озера распределение температуры также часто бывает неодинаково, так как нагревание и охлаждение воды у берегов происходит быстрее, чем в открытой глубокой части озера, а, кроме того, прибрежные участки постоянно подвергаются явлениям нагона и сгона.

Неоднородность горизонтального распределения температуры в различных участках озера в разное время года видна из цифр нескольких, графически неоформленных продольных профилей.

Из этих данных видно, что наибольшая неравномерность горизонтального распределения температуры наблюдается в июне и июле. В открытом озере продолжается еще весенняя гомотермия, и температура не достигла и 4°; в северо-западном мелководье, в заливе Камги и в южной части озера уже установилась летняя стратификация, и поверхностные температуры бывают в иные дни весьма высоки. Мелководные участки в это время отделены от гомотермизированного открытого озера почти вертикально стоящими изотермобатными поверхностями в 4°. В течение летнего периода поверхности эти, по мере углубления их, распрямляются, и положение их к концу лета приближается к горизонтальному. В это время в августе и в начале сентября горизонтальное распределение температуры отличается наибольшей однородностью во всем озере, верхние 20 м которого представляют более или менее одинаково по всему озеру прогретый эпилимнион. По мере хода осеннего охлаждения, неоднородность термического состояния озера снова восстанавливается вследствие более быстрого охлаждения мелководий, которое приводит к регулярному их замерзанию. В случае общего ледостава снова выравниваются установившиеся осенью отличия.

Полный ледостав на Телецком озере — явление непостоянное. Обычно указывалось, что озеро замерзает полностью всего один раз в 6—7 лет. Этому противоречат наблюдения пяти последних лет, когда озеро замерзало трижды: зимой 1928/1929 г., 1930/1931 г. и 1932/1933 г. Зимой 1929/30 г. и 1933/34 г. озеро замерзало до м. Купоросного, а в 1931/32 г. до м. Ажи. Алекин, наблюдавший в 1931 г. полное замерзание Телецкого озера, приводит следующие данные относительно толщины и структуры льда и снежного покрова на нем, относящиеся к марту и февралю 1931 г. (табл. 6).

По наблюдениям О. А. Алекина в 1931 г., ледяная кора лишь в северо-западной части озера до м. Карагаш была покрыта снегом и состояла из водноозерного и наслузового льда, за счет которого и происходило увеличение толщины льда. Свободная от снегового по-

Таблица 6

Части озера	Толщина льда в марте в см			Толщина снега над льдом	
	водно-озерного	наслузо-вого	общая	20/II—6/III	26/III—30/III
От истока Бии до м. Карагаш . . .	34	13	47	19	27
От м. Карагаш до м. Ажи	67	Нет	67	Нет	—
От м. Ажи до м. Купоросного	65	„	65	„	19
От м. Купоросного до устья реки Чулышман	45	„	45	„	—
Залив Камги	47	2	49	9	—
Залив Кыги	44	Нет	44	3	—

крова ледяная кора состояла из совершенно прозрачного водноозерного льда, толщина которого значительно возросла к концу зимы. Лед прорезан густою сетью трещин, образование которых сопровождается сильным треском. Большая трещина с приподнятыми краями идет вдоль восточного берега, прорезывая все озеро на 55 км.

На границах участков, замерзнувших в разное время, наблюдаются большие поля неровного торосистого ломаного льда. Период замерзания в 1930/31 г. длился 1.5 месяца — от 28/XI до 12/II.

Вскрытие озера, по наблюдениям 1931 г., начинается с разъедания льда у берегов освобождающимися ранее от льда притоками; в 20-х числах апреля лед отходит от берегов, и северо-восточная часть озера покрывается полыньями. 1 мая, начиная с юга, верховка ломает лед в широкой части озера, 6 мая этот процесс достигает Яйлю; 16—19 мая озеро освобождается от льда; отдельные льдины наблюдаются позднее. Весь процесс освобождения озера от льда длится около месяца. В это время передвижение по озеру, как и во время зимних бурь при безледном состоянии озера, совершенно невозможно. Ледяной покров, соединяющий обычно отрезанные на период зимы южные части озера с северными, является важным фактором культурно-экономической жизни местного населения.

III

Вода Телецкого озера в течение круглого года содержит большое количество растворенного кислорода, сезонные изменения которого

идут параллельно с изменениями температуры воды. Летом, когда температура максимальна и вертикальное ее распределение стратифицировано, количество кислорода минимально (минимум до 8—9 мг/л на поверхности и максимум 10.77—11.02 мг/л на дне), а стратификация его обратна. С началом охлаждения поверхности воды и выравнивания температуры количество кислорода начинает увеличиваться и вертикальное распределение его становится равномернее. Осенняя гомотермия протекает в условиях почти гомооксигении с 11.48 мг/л на поверхности и 11.25 мг/л у дна. С установлением обратной стратификации температуры стратификация кислорода становится прямой с максимумом на поверхности, достигающим 13.17 мг/л. Относительные количества кислорода также велики, редко падают до 80%, а обычно превышают 90%.

В воде Телецкого озера даже в придонных ее слоях всегда имеется растворенная в избыточных для данной температуры количествах CO_2, причем количество ее, вследствие слабой интенсивности окислительных процессов в Телецком озере, не велико (1.8—2.5 мг/л). Вертикальное распределение CO_2, как и O_2, следует за температурой, увеличиваясь с понижением ее; поэтому летом распределение CO_2 обратное и количество ее увеличивается ко дну, зимой — прямое. Такое распределение наблюдается в разных участках озера и весьма для него типично: при этом хотя обратная тенденция такого именно рода вертикального распределения CO_2 совершенно ясна, ход изменения количества этого газа по вертикали гораздо менее правилен, чем кислорода, и дает значительные отклонения в ту и другую сторону.

Активная реакция воды Телецкого озера слабощелочная: 7.2—7.3. В затоне, поросшем макрофитами, в южном конце озера наблюдались более высокие значения, достигающие до 7.7. В вертикальном распределении pH наблюдается большая однородность.

Гидрокарбонатная углекислота в Телецком озере находится в виде солей кальция и магния, составляющих основной элемент минерализации воды озера (30—40 мг/л). В связи с увеличением роли грунтового питания осенью и зимой количество гидрокарбонатной кислоты в воде Телецкого озера в это время года увеличивается. В горизонтальном направлении летом количество гидрокарбонат увеличивается в северо-западной его части, где имеют место выходы известковых пород, и ложе озера переходит из области основных пород в область рыхлых ледниковых отложений.

Абсолютное количество кремнекислоты в Телецком озере колеблется от 2.8 до 5.9 мг/л. Зимой под льдом количество кремнекислоты несколько возрастает. Преобладающий тип пространственного распределения кремнекислоты — чередование более или менее обогащенных SiO_2 слоев, лежащих в разных участках озера не на одинаковом уровне

и вклинивающихся один в другой. В более редких случаях в середине лета в отдельных участках водной массы наблюдается правильная стратификация кремнекислоты. В период массового развития диатомовых в июле наблюдается довольно резкое понижение кремнекислоты у берегов. Абсолютная величина окисляемости воды Телецкого озера не велика и обычно колеблется летом между 3—4 мг/л, зимой

Тянут «тоню». Фото Ушакова

2—3 мг/л. В горизонтальном направлении в широтном плёсе озера неоднократно было замечено уменьшение окисляемости от западной мелкой и узкой его части к более широкой и глубокой восточной, от бухт к середине озера, от побережий к открытому озеру. В вертикальном направлении наблюдалось чередование слоев с большей и меньшей окисляемостью, причем на поверхности воды окисляемость обычно повышается. На основании данных четырех анализов химического состава воды Телецкого озера видно, что как общий плотный остаток, так и потеря при прокаливании воды очень не велики, что зависит от малого количества органического вещества в ней. В зольном остатке наибольшая часть приходится на долю гидрокарбонатной углекислоты и окиси кальция, откуда можно заключить, что углекислые соли кальция доминируют в химическом составе воды Телецкого озера. Из прочих ингредиентов заметную роль играют только кремнекислота и магний. Железа и хлора в воде Телецкого озера не обнаружено; фосфатов и азотной кислоты — лишь следы.

Сравнение результатов анализа воды из разных частей озера, как и данные полевого анализа, указывают на большую однородность воды Телецкого озера; минерализация воды лишь несколько возрастает в узкой и более мелкой части озера.

Заросли макрофитов в Телецком озере развиваются лишь в северо-западной мелководной его части, от истока Бии до мыса Карагаш у устья р. Самыш, в заливе Камги, в заливе Кыги, близ устья Сулышман; ничтожные заросли отмечены также в заливчике близ р. Ян-Чили и в бухте Колдор. Заросли представлены лишь зоной погруженных растений с преобладанием Potamogeton perfoliatus; в дельте Чулышмана к этой форме прибавляется Potamogeton heterophyllus; вместе с рдестами местами встречаются Ranunculus confervoides, Myriophyllum spicatum, Myriophyllum verticillatum, Subularia aquatica и Callitriche autumnalis.

Весной у берегов озера в очень большом количестве развиваются бентические диатомовые, образующие сплошной покров на камнях и песчаном дне литорали, среди которых В. С. Порецким (рукопись) обнаружено 275 видов. Преобладающими формами являются Synedra vaucheriae, Ceratoneis arcus, Achnanthes minutissima, Cymbella cistula, Cymbella ventricosa.

Особенно типична для микрофитобентоса озера Synedra vaucheriae, отличающаяся здесь большим разнообразием форм. Обросты диатомовых отрываются прибоем и в виде желтых пленок в большом количестве покрывают местами поверхность озера. Явление это, наблюдаемое в июле, местное население неправильно называет «цветением озера».

Фитопланктон озера (Воронихин, рукопись) очень беден как по своему видовому составу, так и по количественному развитию. Наиболее распространенными формами являются: кремнеземки Melosira solida, Asterionella formosa, Fragilria capucina: из группы зеленых водорослей чаще других встречались Botryococcus braunii, а из жгутиковых Dinobryon stipitatum sp. stipitatum.

Интересная отрицательная черта фитопланктона Телецкого озера — это отсутствие характерных для альпийских озер родов Pediastrum, Oocystis, Ceratium, Sphaerocystis.

Вследствие постоянной ветровой циркуляции планктические водоросли заносятся далеко в глубь озера. Живые колонии Asterionella наблюдаются даже на глубине 280—300 м.

В. М. Рылов (рукопись) констатировал качественную и количественную бедность зоопланктона Телецкого озера. Преобладающими формами являются коловратки Polyarthra platyptera, Asplanchna priodonta, Synchaeta sp., Anuraea cochlearis, рачки Diaptomus bacillifer, Cyclops strenuus, Bosmina obtusirostris var. lacustris. Количественно зоопланктон

надо признать бедным. Ни для одного из названных организмов не установлено массового развития.

В вертикальном распределении зоопланктона максимальные количества коловраток наблюдаются в верхнем слое до глубины 20 м, глубже их количество резко убывает, хотя отдельные экземпляры встречаются до максимальной глубины озера. Веслоногие рачки главной массой держатся в слоях 10—20 м и 20—40 м, особенно в последнем, иногда несколько глубже, но никогда в придонных слоях. Напротив, ветвистоусые рачки, подобно коловраткам, держатся в слое 0—20 м, глубже попадаясь лишь отдельными экземплярами.

В состав зообентоса Телецкого озера и впадающих в него рек входит, по имеющимся к настоящему моменту сведениям, 271 вид. Между озером и реками он распределяется следующим образом: в озере встречается 174 вида, в реках 148, причем 51 вид — общий для озера и для рек. Как видно из приведенных данных, на первом месте в Телецком озере стоят насекомые, затем черви, ракообразные и моллюски. Экологически для зообентоса Телецкого озера характерно обилие стенотермических холодноводных форм.

Бентическое население встречается на всех глубинах Телецкого озера. Для отдельных зон характерны различные комплексы форм. Так, например, постоянные компоненты фауны каменистой литорали: водяной клещ Hygrobates nigromaculatus var. octoporus, бокоплавы Rivulogammarus korbuensis и Rivulogammarus teletzkensis, личинки ручейников Dicosmoecus palatus и Apatania stigmatella, водяные жуки Hydroporus alpinus и моллюск Planorbis gredleri.

Для сублиторали характерно присутствие мшанки Fredericella lepnevae, замещающей здесь Fredericella sultana альпийских озер, а также весьма разнообразного комплекса форм из водяных клещей: Cnaphiycus ekmani и Lebertia ignatovi; хирономид Fonticola altaica и Penecurfa teletzkiana; хирономид Paratanytarsus, Polypedilum, Eutanytarsus gregarius, Lepnewia, Didiamesa miriforceps, Diamesa teletzkensis, Lauterbornia, Chironomus bathophilus, Paracladopelma; ракушковых рачков — Candona lepnevae, Cytherissa lacustris; веслоногих рачков — Cyclops vernalis, Cyclops viridis var. gigas; бокоплава—Eucrangonyx pusillus; моллюсков — Valvata piscinalis, Pisidium casertanum; Pisidium nitidum и малощетинковых червей Peloscolex ferox, Tubifex tubifex, Limnodrilus helveticus и Pelodrilus ignatovi.

Фауна профундали состоит, главным образом, из хирономид и малощетинковых червей, к которым присоединяются планарии и рачек Eucrangonyx pusillus; этот слепой холодноводный рачек, вместе с малощетинковым червем Pelodrilus ignatovi и бесцветной, также слепой, планарией Schalloplana ductosas culata, представляет характерный для профундали озера комплексно-глубоководных холоднолюбивых форм.

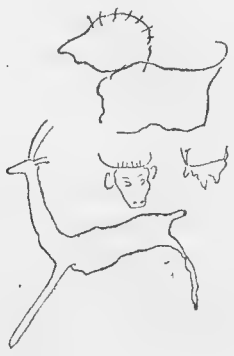
Количественный учет донной фауны показал, что продукция биомассы не превышает 7 г/м² и обычно бывает гораздо ниже, составляя в среднем 0.1—1.5 г/м², 11.2 кг/га: продукция чрезвычайно низкая. Телецкое озеро по своей продуктивности оказывается ниже озера Гокча, принадлежа к числу малопродуктивных озер.

Фауна литорали и сублиторали используется рыбами в качестве пищи. Желудки Телецкого сига бывали набиты различными литоральными формами, как например, улитка Planorbis gredleri, бокоплав Rivulogammarus, ручейник Dicosmoecus palatus и др., причем в желудках обычно встречалась в большом количестве одна из названных выше форм.

Ихтиофауна Телецкого озера представлена 11 видами рыб, из которых 8 имеют промысловое значение. Виды эти следующие: телецкий сиг (Coregonus lavaretus pidschian natiom smitti Warp.), сибирский хариус [Thymallus arcticus (Pall.)], ленок ускуч [Brachymystax lenok (Pall.)],таймень [Hucho taimen (Pall.)], окунь (Perca fluviatilis L.), щука (Esox lucius L.), сибирский елец [Leuciscus leuciscus baicalensis (Dyb.)], налим [Lota lota (L.)]. Виды, не имеющие промыслового значения: гольян, муль (Phoxinus phoxinus uimonensis Kaschtsch.), пескарь [Gobio gobio (L)], сибирский бычок (Cottus sibiricus Kessl.).

В сетном и неводном лове на первом месте стоит телецкий сиг, на втором — хариус, на третьем — елец.

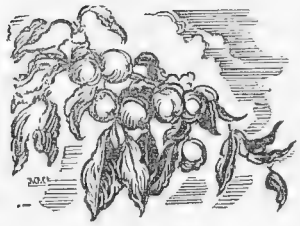
Как по физико-химическим свойствам воды (низкая температура, малое количество минеральных и органических солей, богатство кислородом), так и по своим биологическим особенностям (количественная бедность планктона и бентоса, преобладание в фитопланктоне диатомовых при почти полном отсутствии зеленых водорослей, обилие в бентосе стенотермических холодноводных форм, присутствие Orthocladiinae в глубине области) Телецкое озеро является водоемом в высокой степени олиготрофным (ультраолиготрофия).



*

ПОЧВЫ
И
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

V



Ф. Н. УЛЬЯЩЕНКО

О ПОЧВАХ ОЙРОТСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Природные условия и в частности почвенный покров Ойротии (горная часть б. Алтайского округа) еще с прошлого столетия привлекали к себе внимание исследователей. Первое детальное исследование почвенного покрова было произведено по инициативе Управления б. Алтайского округа в конце XIX столетия. Результаты этого исследования изложены в опубликованной в 1899 г. работе И. П. Выдрина и З. И. Ростовского: «Материалы по исследованию почв Алтайского округа». Затем в начале XX столетия на территорию северной и западной частей Алтая обратило внимание б. Переселенческое управление. К этому времени относятся работы почвоведа В. П. Смирнова: «Почвы долины р. Лебедь и ее притоков», «О почвах западной части Горного Алтая между бассейнами рр. Катуни и Чарыша». Эти работы, в особенности работы Переселенческого управления, были проведены, главным образом, для изучения почвы районов, намечаемых под колонизацию. В дальнейшем работы по изучению почв Алтая были прерваны, и только в 1928 г. вновь организованным Переселенческим управлением была предпринята, опять же для целей колонизации, попытка изучения северо-восточной части Алтая (долина рр. Пыжи и Сумульты).[1] В 1925 г по инициативе научных работников Сибирской с.-х. академии была организована экспедиционная поездка в Юго-Восточный Алтай для исследования Чуйской степи. В результате этого исследования К. П. Горшениным написан очерк: «Почвы Чуйского тракта и Чуйской степи».

Таковы основные работы по исследованию почвенного покрова Ойротской автономной области.

Для обширной территории Ойротии эти работы надо считать безусловно недостаточными; к тому же изучались по преимуществу долины рек Алтая, и само изучение носило маршрутный характер. По

[1] Работа почвоведа Ф. Н. Ульященко «О почвах долины рр. Пыжи и Сумульты» (рукопись).

сравнению с другими частями Западно-Сибирского края, почвы Ойротской автономной области изучены неполно.

В отношении почвенного покрова в Горном Алтае исследованы следующие районы.

1. Северо-Восточный Алтай. В этой части Ойротии были исследованы почвы долины рр. Лебедь и Пыжи, притоков р. Бии, а также почвы долины р. Сумульты, притока р. Катуни.

2. Западная часть Алтая. Исследованы почвы между бассейном рр. Катуни и Чарыша.

3. Юго-Восточный Алтай. Исследованы почвы Чуйского тракта и Чуйской степи.

На основании этих далеко не полных исследований можно сказать, что почвенный покров Ойротии находится в тесной зависимости от рельефа местности. Значительное протяжение территории с севера на юг также кладет свой отпечаток на почвенный покров страны. Почвы Ойротии подчинены вертикальной зональности, но в то же время на них сказывается и широтная зональность, что хорошо видно из сопоставления профиля Чуйского тракта от с. Алтайского до р. Урсула и его продолжения через Теректинский хребет до Катанды со схематической картой почв Ойротии.

По отдельным районам Алтая почвенный покров представлен следующими элементами.

Северная часть Алтая. Здесь исследованы бассейны р. Лебедь и ее притоков и долины р. Пыжи — притока Бии. В бассейне р. Лебедь доминируют подзолистые почвы в разной степени оподзоливания, залегающие на постплиоценовых отложениях. Эти почвы занимают в большинстве как долину р. Лебедь, так и межречные пространства ее притоков.

Для характеристики этих почв приводим их морфологическое описание.[1]

Гор. А — бесструктурный, мощностью от 3 до 9 см, желтовато-бурого цвета с сероватым оттенком.

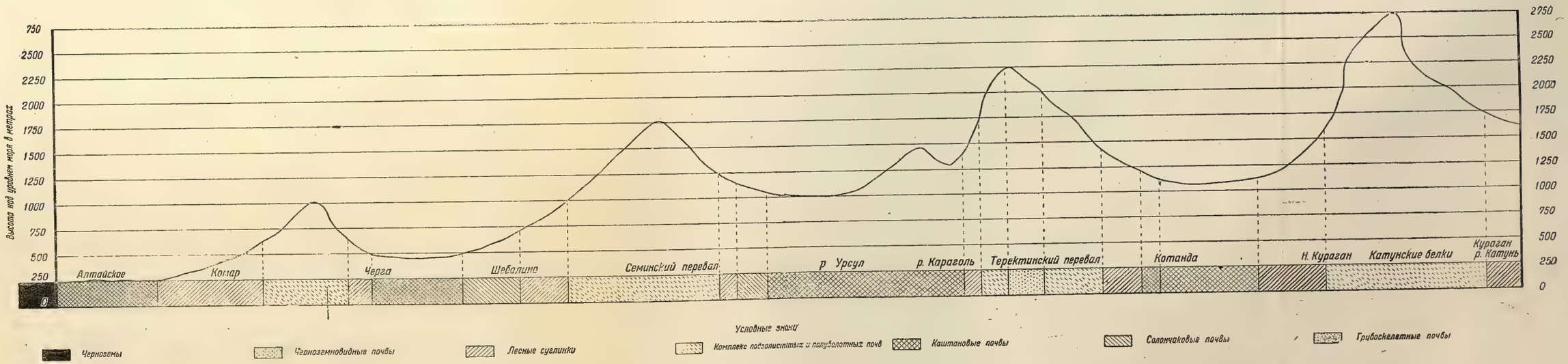
Гор. В — со слабоореховатой структурой (заметной только в сухом состоянии), мощностью от 8 до 10 см, желтовато-серого цвета. В нижних частях иногда замечаются небольшие пятна бурой окиси железа.

Гор. С — серовато-бурый суглинок или глинистый песок с примазкой бурой окиси железа.

Подзолистые почвы на постплиоценовых отложениях в бассейне р. Лебедь характеризуются слабо выраженными морфологическими свойствами.

---

[1] Из работы В. П. Смирнова «Почвы долины р. Лебедь и ее притоков».



Ойротия

РАЗРЕЗ АЛТАЯ ПО ЧУЙСКОМУ ТРАКТУ И ЕГО ЮЖНОМУ ПРОДОЛЖЕНИЮ

Об их морфологических признаках В. П. Смирнов говорит следующее: «Переходы от одного горизонта к другому настолько постепенны, цветовые оттенки настолько сглажены, что порой бывает почти невозможно разграничить горизонт А от горизонта В».

Результаты химического валового анализа находятся в соответствии со слабо выраженными морфологическими признаками. Приводим его данные (в перечислении на навеску, лишенную органического вещества) (табл. 1).

Таблица 1

Определение	Горизонт А в %	Горизонт С в %
SiO_2	71.48	71.29
Al_2O_3	14.31	15.97
Fe_2O_3	7.01	5.56
CaO	2.07	2.03
MgO	2.12	2.17
K_2O	1.55	1.31
Na_2O	1.44	1.64

Подзолистые почвы бассейна р. Лебедь в общем богаты гумусом; доля его близка к 8%; так, в описываемой почве она равна 7.91% (вместе с азотом, составляющим 0.16%). Эти почвы богаты также фосфорной кислотой; содержание P_2O_5 в них равно 0.22%, это — высший показатель для почв Сибирского края.

Богатство гумусом, фосфорной кислотой, известью и щелочами (K_2O) позволяет заключить о значительном запасе питательных веществ в этом типе почв.

Что касается почв, залегающих на коренных горных породах, то здесь картина будет несколько иная. Эти почвы характеризуются следующими данными.

Гор. А — мощностью 13 см, темнокоричневого цвета, бесструктурный.

Гор. В — мощностью 45 см, со слабосероватым оттенком, постепенно переходит от темнокоричневого к желтовато-бурому цвету.

Гор. С — гранитная дресва и щебенка.

Эти почвы являются более мощными, чем приведенные ранее; мощность горизонтов А и В возрастает почти в 3 раза. Результаты хими-

ческого анализа (валового — в %) дают типичную картину подзолообразования, что видно из табл. 2.

Таблица 2

Определение	Горизонт А	Горизонт В	Горизонт С
SiO_2	59.10	68.54	69.02
TiO_2	0.26	0.30	0.53
Fe_2O_3	5.20	4.80	5.65
Al_2O_3	12.13	14.83	14.24
Mn_3O_4	0.32	0.12	0.15
CaO	2.90	2.25	2.71
MgO	1.69	1.73	0.97
P_2O_5	0.21	0.05	0.01
K_2O	1.59	1.48	2.41
Na_2O	2.15	1.70	3.02
Гумус	10.53	2.66	—

В почвах, залегающих в коренных породах, заметен процесс подзолообразования, но в то же время эти почвы отличаются весьма высоким содержанием гумуса (10.53%).

Водные вытяжки из этих двух типов почв дают неодинаковую картину, что видно из табл. 3.

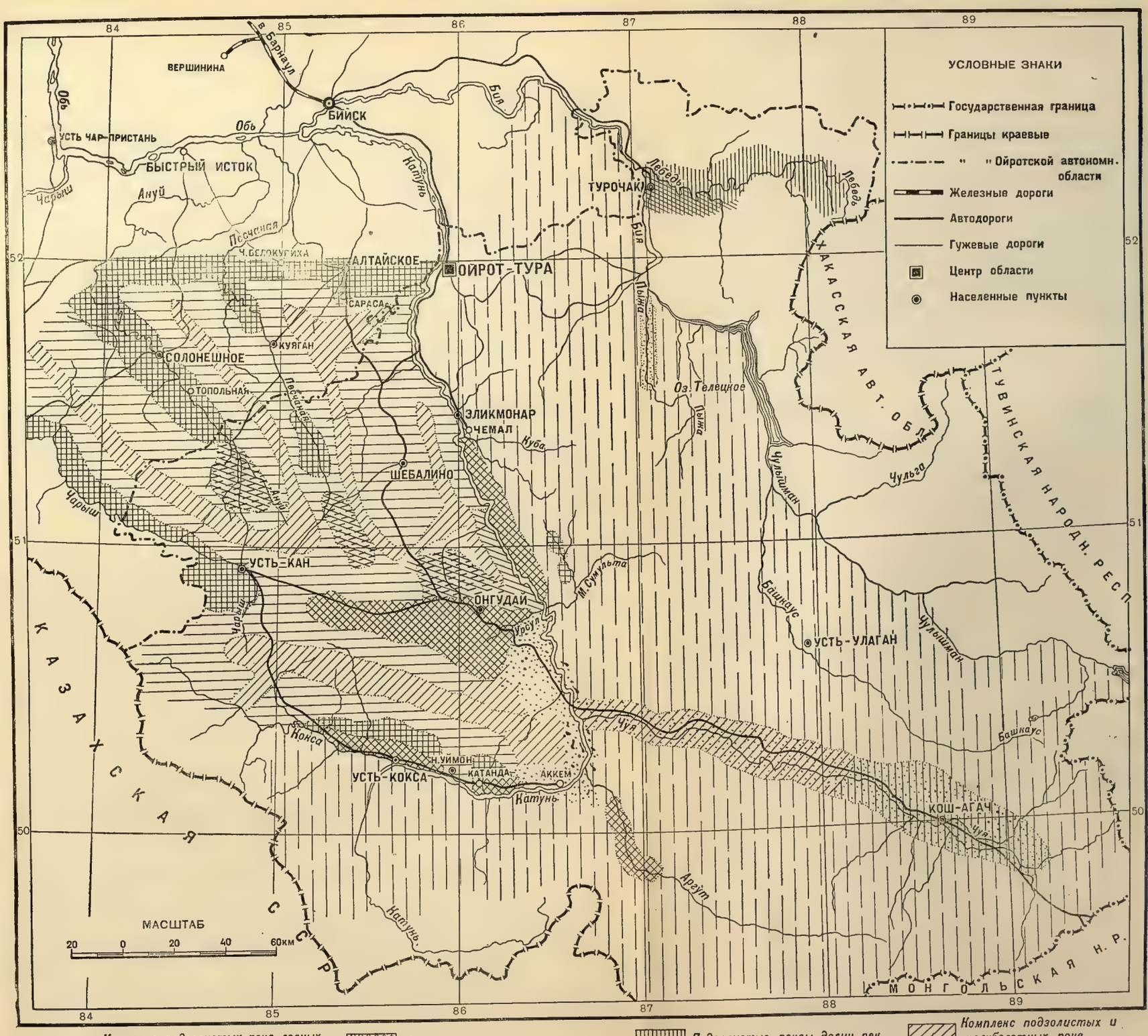
Таблица 3

Почвы	Цвет вытяжки	Кислотность		Сухое вещество	Потеря при прокаливании	Минеральные вещества	CaO	P_2O_5
		на лакмус. бум.	титров. и перечисл. на CO_2					
Подзолистые почвы на коренных породах	Желтый	Почти не заметен	0.0017	0.1176	0.0843	0.0331	0.0096	0.0088
Подзолистые почвы на постплиоценовых отложениях	—	—	0.026	0.1152	0.0933	0.219	0.0067	0.0005

Сельскохозяйственное значение этих двух разностей почв неодинаково. Опрос местных жителей и непосредственные наблюдения над почвами в бассейне р. Пыжи подтверждают, что почвы, сформированные на коренных породах или продуктах их разрушения, в сельскохозяйственном отношении являются более ценными, чем сформированные на постплиоценовых отложениях. Первые почвы у местного населения слывут «теплыми», вторые — «холодными».

В бассейне р. Лебедь распространены иловато-болотные почвы. В качественном отношении они значительно уступают подзолистым и характеризуются следующими показателями.

Гор. А — мощность от 4 до 10 см, бесструктурный, серовато-черного цвета.



Комплекс подзолистых почв, лесных суглинков и грубо скелетных почв

Черноземовидные почвы

Лесные суглинки

Т. Каштановые почвы

Солончаковатые почвы

Св. каштановые почвы с галечником

Подзолистые почвы долин рек

Аллювиальные слабо подзолистые почвы

Грубо скелетные почвы

Комплекс подзолистых и полуболотных почв

Бурые галечниковые почвы

СХЕМА ПОЧВЕННЫХ ТИПОВ ОЙРОТСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Гор. B_1 — мощность 15—20 см, пепельно-серого цвета, с едва заметными выделениями бурой окиси железа.

Гор. B_2 — серовато-бурая или серовато-голубая (при большом заболачивании) глина, с выделением бурой водной окиси железа.

Гор. С — бурая глина с прослойками бурой окиси железа.

В табл. 4 приведены данные (в %) механического состава подзолистых и иловато-болотных почв.

Таблица 4

Почвы	Горизонт	Частицы в мм						
		2	2—1	1—0.5	0.5—0.25	0.25—0.05	0.05—0.01	0.01 (ил)
Подзолистая почва на коренных породах	A	19.75	2.80	3.17	4.85	8.57	38.65	30.04
	B	10.90	5.73	3.65	2.10	15.90	25.13	35.82
Иловато-болотная почва	A	—	0.55	1.40	0.74	4.07	55.50	37.00
	B	—	0.68	1.68	0.14	28.65	41.90	26.05
	C	—	0.69	1.05	0.90	5.95	46.00	45.24

В иловато-болотных почвах наблюдается почти полное отсутствие скелета, и горизонт В менее глинистый, чем горизонты А и С. Обилие иловатых частиц в горизонте А объясняется ежегодным заилением пойменных почв.

Иловато-болотные почвы, так же как и подзолистые, богаты гумусом; в горизонте А гумуса содержится 8.25%, в горизонте В — 2.29%.

По содержанию и изменению гумуса по горизонтам эти почвы аналогичны вышеприведенным подзолистым.

Иловато-болотные почвы при соответствующих мелиоративных мероприятиях вполне пригодны под сенокосные угодия.

Среди подзолистых и иловато-болотных почв расположены переходные почвы, приуроченные к поймам рек. Сохраняя черту эллювиальных почв, они приближаются или к подзолистым почвам или к иловато-болотным.

Для характеристики их строения воспользуемся следующими описаниями почв.

1) Переходная к слабо-подзолистым почвам.

Гор. А — коричневато-желтого цвета, бесструктурный, мощностью 8—10 см.

Гор. В — несколько более окрашенный, мощностью 15—20 см.

Гор. С — красновато-бурый или желтовато-бурый суглинок или глинистый песок.

Содержание гумуса в аналогичных почвах равно 3.60%, N — 0.07%, фосфорной кислоты (P_2O_5) — 0.11%. Эти почвы преимущественно служат сенокосными угодьями.

2) Переходная к иловато-болотным почвам.

Гор. А — коричневато-черного цвета, бесструктурный мощностью от 8 до 15 см.

Гор. B_1 — несколько более светлоокрашенный, со слабооореховым оттенком, мощностью от 20 до 25 см.

Гор. B_2 — темнокоричневый, приближающийся по цвету к гор. А, мощностью 5—10 см.

Гор. С — серовато-желтый или бурый суглинок, иногда с небольшими пятнами водной окиси железа.

В горизонте А этих почв гумуса содержится от 4.57 до 7.05% и в горизонте B_2 от 1.30 до 3.56%.

Приведем еще несколько описаний почв долины р. Пыжи.

Разрез для второй террасы р. Пыжи у с. Новотроицкого, в 12 км от устья. Поскотина с акинотом, красным клевером, ежой сборной, лютиком. Вблизи насаждение из пихты (60%), ели (30%), кедра (10%).[1]

Гор. А — 0—17 см, серого цвета, суглинистый, влажный, распадается на мелкие комочки 2—3-мм средней плотности.

Гор. A_2 — 17—33 см, светловатосерого цвета, более плотный; раскалывается на пластинки, имеет следы хода червей.

Гор. B_1 — 33—67 см, светлобурый, более плотный, чем гор. A_2; распадается на отдельности до 1.5 см с глянцеватыми гранями.

Гор. B_2 — от 6 до 95 см, желтовато-бурый, средней плотности, распадается на отдельности до 0.5 см.

Гор. С — серо-голубоватого цвета вязкая глина; при изломе колется по плоскостям; на глубине 132 см сочится вода; на этой глубине начинается дресва и галька.

Все горизонты на пробу лакмусовой бумаги дали кислую реакцию.

Почва средне-подзолистая, суглинистая на гальке.

Вторые террасы широкого развития не имеют. Они сохранились в нижнем течении реки, и местное население называет их «прилавками». Эти места заняты посевами ячменя. Более мощное развитие имеет первая терраса.

Для характеристики ее приведем описание разреза в 25 км от устья Пыжи у пос. Бедорева. Заросли вейника.

Гор. А — 0—30 см, серого цвета, влажный, суглинистый; распадается на мелкие комочки; обильное распространение корней травянистой растительности.

Гор. A_2 — 30—60 см, сероватый, мокрый, бесструктурный.

---

[1] Из работ Ф. Н. Ульященко.

Гор. В — 66—110 см, буровато-серого цвета; распадается на комочки до 1 см с буровато-глянцевитым поливом. В горизонте встречается галька.

Гор. С — мокрая, вязкая суглиносупесь.

Все горизонты обнаружили на лакмусовую бумагу кислую реакцию.

Как видно из этого описания, почвенный покров северной части Ойротии (бассейна рр. Лебедь и Пыжи) представлен по преимуществу подзолистыми почвами, сохранившими в большинстве структуру и обладающими довольно большим запасом питательных веществ, необходимых для жизни растений.

Северо-Восточный Алтай. Бассейн р. Сумульты, притока р. Катуни.

Здесь в значительной степени сказывается вертикальная зональность. Как будет видно из дальнейшего, долина р. Катуни (района Чемала и Эдигана) занята каштановыми почвами; вблизи устья рек, впадающих в Катунь, простираются черноземы; на склонах гор встречаются черноземовидные почвы (2-я терраса р. Сумульты), переходящие на более высоких местах в различные подзолистые почвы. Для характеристики почв этого района приведем описание следующих разрезов.[1]

Вторая терраса в 2 км от Чемала — старая пахота с разнотравием, доминируют злаки.

Гор. А — 0—26 см, темновато-серо-буроватый с легким каштановым оттенком; рыхлый, пороховидной структуры; светлый, супесчаный; на глубине 20 см бурно вскипает от HCl; постепенно переходит в следующий горизонт.

Гор. В — 26—56 см, несколько более светлого оттенка, пятнистый, причем светлые пятна чередуются с темными. Бурно вскипает от HCl. Распадается на отдельные комочки.

Гор. С — супесь.

Почва супесчаная, темнокаштановая.

Средняя часть склона с перевала представляет собой луговую поляну среди елово-пихтового насаждения.

Гор. А — 0—25 см, сероватого цвета, суглинистый; вязкий, влажный, слабокомковатый.

Гор. A_2 — 25—45 см, немного светлее гор. А, пятнистый, более плотный, влажный, суглинистый.

Гор. В — 45—70 см, буроватый, глинистый, вязкий, влажный.

Гор. С — буроватая, вязкая, мокрая глина.

Вторая терраса р. Малой Сумульты находится в 2—3 км от ее впадения в Б. Сумульту. Хорошие сенокосные поляны с редкими березовыми деревьями.

[1] По данным Ф. Н. Ульященко.

Гор. А — 0—25 см, темноватосерого цвета, суглинистый, свежий, зернисто-мелкокомковатый. Переход постепенный. От HCl не вскипает.

Гор. В — 25—55 см, темноватобуроватый; снизу немного светлее, несколько плотнее гор. А, мелкокомковат. Постепенно переходит в следующий горизонт.

Гор. С — буроватый влажный суглинок.

Узкие долины речек (р. Алес) заняты в большинстве иловато-болотными почвами.

Западная часть Алтая. Расположена между бассейнами рек Катуни и Чарыша. Здесь хорошо выражена вертикальная зональность, но в то же время сохраняются черты широтной зональности. Если двигаться с севера на юг, от с. Алтайского к р. Коксы, притоку Катуни, то можно встретить следующие типы почв. К северу от с. Алтайского к Бийским степям простираются черноземы.

К югу от с. Алтайского они сменяются черноземовидными почвами. Ближе к Семинскому перевалу черноземовидные почвы переходят в комплекс подзолистых и полуболотных почв, которыми и занят Семинский перевал.

За Семинским перевалом подзолистые почвы сменяются лесными суглинками. Ближе к Теньгинской степи появляются солончаковые почвы. Верхнее течение р. Урсула занято южными черноземами, которые на юго-востоке Теньгинской степи переходят в каштановые почвы.

Вертикальная зональность здесь настолько хорошо выражена, что «имея лишь только карту почвенного покрова, можно читать о рельефе страны».[1]

Для описания почв этой части Алтая воспользуемся работами В. П. Смирнова и К. П. Горшенина. Описание начнем с севера.

Предалтайские степи заняты средними черноземами, переходящими около с. Алтайского в тучные. Сплошное вскипание средних черноземов происходит на глубине 50 см и местное по червоточинам на глубине 27 см; тучные черноземы вскипают со 145 см.

Морфологическое строение видно из нижеследующего описания. Разрез в 5 км к северу от Н.-Каменского; высота около 225 м.

Гор. А — черный, окрашен совершенно однородно; структура отчетливо зернистая, почти без мелкозема; переход в гор. В определяется с трудом. Мощность 35 см.

Гор. В — черный, к низу постепенно и слабо светлеет, окрашен совершенно однородно до 65 см, ниже появляется буроватая крапчатость; структура весьма отчетливая — зернисто-ореховая, нижняя часть горизонта слегка уплотнена. Переход в гор. С благодаря крапчатости не-

[1] Из работ К. П. Горшенина.

сколько сглажен, но все же он довольно резок; последние 10 см окрашены заметно светлее. Мощность А + В = 75 см.

Гор. С — желтовато-бурая ореховая суглина, в которой до 90 см встречаются гумусовые пятна, ниже окраска совершенно однородна. Вскипание со 145 см.

По данным И. П. Выдрина и З. И. Ростовского, гумуса содержится от 10 до 18%. Содержание гумуса по горизонтам в черноземных почвах этой части Алтая изменяется следующим образом (с. Ново-Белокуриха): горизонт А — 10.21%; горизонт B_1 — 6.57%; горизонт B_2 — 1.72%[1].

Черноземные почвы занимают предгорную часть, за ними идут почвы, относящиеся к Горному Алтаю — территории Ойротии. Остановимся на них несколько подробнее.

К югу от зоны черноземов расположены черноземовидные почвы; их морфологическое строение в этой части Алтая таково:[2]

Гор. А — темноцветный с сизоватым оттенком, зернистый, мощность 25 см.

Гор. B_1 — значительно светлее, почти серый, распадается на более крупнозернистые комочки, мощность 43 см.

Гор. B_2 — пестрый, бесструктурный, подпочва в виде клиньев, врезается местами в гор. B_2, мощность 37 см.

Гор. С — желтовато-бурый, тяжелый, лёссовидный суглинок, с черными пятнами на местах бывших корней, вскипающий с кислотой.

К. П. Горшенин дает такое описание черноземовидным почвам: «Разрез в 2 км к югу от пос. Сареса. Нижняя часть пологого склона (шлейфа) от задерненного хребта; склон обращен к востоку.

Гор. А — сильно влажный, черный, при высыхании слегка сереющий, структура отчетливо зернистая, зерна хорошо округлены, мелких частиц почти совершенно нет; при копании структурные отдельности очень легко друг от друга отделяются. Окраска горизонта совершенно однородна; суглинистый, с небольшим количеством обломков сланца. Переход в гор. В заметен плохо. Мощность 35 см.

Гор. В — интенсивно окрашен в черный цвет, особенно во влажном состоянии, к низу постепенное слабое посветление; характер структуры вначале сохраняется прежний, но к концу горизонта она несколько крупнеет, превращаясь в ореховатую; в нижней части горизонта отмечается уплотнение; количество щебня больше, чем в гор. А. Мощность А + В = 75 см.

Гор. С — суглина с легкой местной сизовато-зеленой побежалостью и с большим количеством обломков породы, благодаря чему копание ямы затрудняется. Вскипания до 140 см нет».

[1] По данным В. П. Смирнова.

[2] Описание и химический состав взяты из работы В. П. Смирнова.

Механический состав черноземовидных почв[1] (в %) приводится в следующей таблице:

Таблица 5

Горизонты	Частицы в мм			
	> 0.25	> 0.05	> 0.01	< 0.01
A	0.25	1.26	25.00	73.49
B_2	1.00	12.00	23.00	64.00
C	1.02	13.75	20.75	64.48

По механическому составу черноземовидные почвы относятся к тяжелым разновидностям.

К югу от черноземов и черноземовидных почв расположены лесные суглинки, которые в северной части описываемого района Алтая занимают, по данным В. П. Смирнова, значительные пространства.

Морфологическое строение этих почв видно из нижеследующего описания.[2]

«Разрез в 4 вер. от с. Куегана на пологом склоне к ручью среди редкой лиственницы, на месте, служащем покосом.

Гор. А — темноцветный, сереющий при высыхании, слабо зернистый, мощность 37 см.

Гор. В — серый, зернисто-ореховатый, влажный, мощность 30 см.

Гор. С — буро-желтоватый суглинок, в верхней части распадается на остроребериые ореховатые отдельности, которые по граням покрыты влагой. В нижних частях уплотнен».

Для характеристики черноземовидных почв и лесных суглинков в табл. 6 приведены данные водных вытяжек.[3]

Далее на юг, ближе к Семинскому перевалу, по перевальным склонам расположены подзолистые почвы бассейна р. Катуни. Останавливаться на них мы не будем и приведем лишь характеристику их морфологического строения.

Разрез в верховьях р. Осиновки (правого притока р. Песчаной).

«Гор. А — желтовато-бурый с сероватым оттенком, комковатый, мощность 20 см.

Гор. B_1 — серый, подзолистый, мощность 15 см.

---

[1] По данным В. П. Смирнова.

[2] Взято из работ В. П. Смирнова.

[3] Взято из работ В. П. Смирнова.

Таблица 6

Почвы	Горизонт	Цвет вытяжки	Щелочн. в $(HCO_3)_2$	Сухой остаток	Потеря при прокаливании	Минеральные вещества	CaO	SO_3	Cl	CO_2	P_2O_5
Черноземновидные почвы	A	Желтый	0.0240	0.1068	0.0775	0.0292	0.0085	0.0016	Следов нет	0.0108	0.0176
	B	Почти бесцвет.	0.0192	0.0494	0.0304	0.0192	0.0040	0.0005	—	—	0.0045
Лесной суглинок	A	Слабо желтый	0.0216	0.1420	0.1148	0.0272	0.0074	0.0004	Нет	0.0007	0.0108
	B	Почти бесцвет.	0.0120	0.0410	0.0270	0.0140	0.0032	0.0008	„	0.0009	0.0018

Гор. B_2 — серо-бурый, слегка ореховатый, с примазками бурой окиси железа, мощность 30 см.

Гор. C — желтовато-бурый, плотный суглинок с выделением бурой окиси железа».

За Семинским хребтом расположена по р. Урсулу Теньгинская степь. Почвенный покров ее представлен каштановыми почвами. В юго-западной части Алтая эти почвы имеют довольно широкое распространение.

Кроме Теньгинской степи они занимают значительную площадь Уймонской степи и переходят в бассейн р. Чарыша по р. Ябагану.

Характеризуются они следующими данными.[1]

Разрез близ с. Онгудай на второй террасе р. Урсула.

Гор. A_1 — серовато-коричневатого цвета, мощность 8 см, при раздавливании отдельных комочков рассыпается в порошок, слоеватости незаметно.

Гор. A_2 — несколько серее и плотнее, мощность 12 см, слабо вскипает с кислотой, служит переходом к гор. B.

Гор. B_1 — довольно плотный, вертикальными трещинами разбит на отдельности, темнее предыдущего гор. A_2, мощность 40 см, бурно вскипает с кислотой.

Гор. B_2 — тоже вертикально трещиноватый, окраска его значительно светлее, носит пятнистый характер, мощность 25 см, местами содержит стяжения углекислой извести.

Гор. C — серовато-желтый, лёссовидный суглинок с галечником, вскипает с HCl.

[1] По работам В. П. Смирнова.

Механический состав описанной почвы приводится в табл. 7.

Таблица 7

Горизонты	Частицы в мм			
	1—0.5	0.5—0.05	0.05—0.01	0.01
A_1	14.47	46.11	21.79	17.33
A_2	7.50	42.50	20.50	29.50
B	2.00	40.75	25.75	31.50
C_1	8.25	32.25	18.90	40.60

Для ознакомления с химическим составом в табл. 8 приведены данные водной вытяжки ранее описанной почвы (из работ В. П. Смирнова).

Таблица 8

Горизонт	Гигроскоп. вода	Гумус	Потеря при прокаливании	CO	Цвет вытяжки	Щелочн. в $(HCO_3)_2$	Сухой остаток	Потеря при прокаливании	Минеральные вещества
A_1	3.21	4.70	6.09	0.18	Желтый	0.0300	0.0708	0.0400	0.0308
A_2	2.95	3.35	5.69	0.38	Светло-желт.	0.0384	0.0668	0.0400	0.0268
B_1	3.66	2.95	4.15	2.00	Слабо-желт.	0.0420	0.0824	0.0504	0.0320
B_2	2.59	1.81	3.66	9.13	Почти бесцв.	0.0132	0.1520	0.0600	0.0920
C	1.24	—	—	5.88	Бесцветный	0.0444	0.0800	0.0308	0.0492

Характерным признаком этих каштановых почв является полное отсутствие хлора, чем они резко отличаются от каштановых почв степей Западной Сибири, например, Кулундинской степи. Химический состав рассматриваемых нами каштановых почв приводится в табл. 9.

Таблица 9

CaO	SO_3	Cl	K_2O	Na_2O	P_2O_5
0.0068	0.0040	Нет	0.0007	0.0010	Следы
0.0040	0.0030	„	0.0005	0.0007	Едва заметен след
0.0108	0.0030	„	0.0008	0.0015	Нет
0.0072	0.0376	„	0.0030	0.0181	„
0.0024	0.0110	„	0.0020	0.0120	„

Содержание гумуса, по данным В. П. Смирнова, колеблется от 3.46 до 4.70%. Горизонт вскипания у этих почв довольно высокий. В. П. Смирнов относит их к типу карбонатных каштановых легких суглинков.

В этой части Ойротии распространены также солончаковые почвы, в частности карбонатные солончаки.

Для характеристики их приведем описание разреза в заливной долине при устье Белого и Черного Ануя.[1]

Гор. А — грязнобурого цвета с сероватыми оттенками, представляет собой плотную массу с переплетшимися корнями трав, влажный, бурно вскипает с кислотой, мощность 22 см.

Гор. В — темносерого цвета с сизым оттенком, бесструктурный, пластичный, мощность 31 см.

Гор. С — серо-желтый суглинок со ржавыми пятнами, грубый на ощупь.

В западной части Ойротии встречаются также луговые слабосолончаковые почвы, которые в сельскохозяйственном отношении стоят значительно выше солончаковых.

Они приурочены к луговым террасам рр. Катуни, Песчаной и Ануя и покрыты высокой травянистой растительностью. Слабосолончаковые почвы характеризуются темным верхним горизонтом и зернистой структурой, вскипают на глубине 40—50 см. Для характеристики их привожу следующее описание, взятое из работ В. П. Смирнова.

Гор. А — пепельно-черного цвета, грубозернистый; с многочисленными сплетениями корней, мощность 20 см.

Гор. B_1 — несколько светлее, комковатый, мощность 21 см.

Гор. B_2 — пестрый, языками заходит в подпочву, обычно вскипает с кислотой, мощность 30 см.

Гор. С — серовато-желтый глинистый песок или суглинок, вскипает с кислотой.

Для характеристики некоторых химических особенностей этих двух разновидностей почв в табл. 10 приводятся данные водной вытяжки.

Юго-Восточный Алтай. Чуйская степь. К юго-востоку от Теньгинской степи расположены каштановые почвы, переходящие (после перевала Аржан-Тау на высоте 1795 м) в светлокаштановые галечниковые почвы Курайской степи. На юго-востоке Чуйской степи светлокаштановые почвы сменяются слабо оформленными галечниковыми бурыми почвами. Строение последних таково. Разрез в 12 км к востоку от ст. Кош-Агача по тракту в Монголию.[2]

[1] Из работ В. П. Смирнова.

[2] Это описание и следующие два взяты из работ К. П. Горшенина.

Таблица 10

Почвы	Горизонт	Цвет вытяжки	Щелочн. в $(HCO_3)_2$	Сухой остаток	Потеря при прокаливании	Минеральные вещества	CaO	SO_3	Cl	K_2O	Na_2O	P_2O_5
Карбонатный солончак	A	Желт.	0.0720	0.1468	0.0784	0.0684	0.0349	0.0148	0.0017	0.0014	0.0044	0.0112
	B	Почти бесцв. желт.	0.0504	0.0764	0.0392	0.0372	0.0193	0.0095	0.0010	0.0011	0.0068	Следы
Луговая слабосолончаков.	A	Слабо-желт.	0.0362	0.1243	0.0962	0.0281	0.0078	0.0047	Зн.	0.0014	0.0054	0.0007
	B_1	—	0.0410	0.0513	0.0263	0.0250	0.0132	0.0028	Следы	0.0007	0.0046	Следы
	B_2	Бесцв.	0.0539	0.0508	0.0227	0.0281	0.0172	0.0168	Нет	0.0016	0.0047	„

Гор. A — бурый, легкосуглинистый, с галькой; окрашен однородно, рыхлый. Переход в гор. B заметен хорошо. Мощность 12 см.

Гор. B — буро-белесый от обилия карбонатов; однородный, слегка уплотненный; гальки больше, чем в гор. A. Переход в гор. C довольно ясный. Мощность A + B = 40 см.

Гор. C — крупный песок с большим количеством гальки; к низу количество гальки быстро возрастает, и на глубине 70 см идет почти сплошная галька; белесый оттенок от карбонатов на этой глубине исчезает. Вскипание с 10 см.

Описанные почвы в Чуйской степи являются преобладающими.

Кроме бурых галечниковых почв близ рек в Чуйской степи на супесчаных и песчаных отложениях встречаются также аллювиально-солончаковые почвы. Морфологическое строение их таково:

1) с поверхности и до 30 см сильно влажная супесь, почти совершенно не гумированная, бесструктурная, ясно по прямой линии отделяется от следующего слоя;

2) бесструктурный глееватый песок со ржавыми и синеватыми пятнами. Вскипание с поверхности.

Вдали от современного русла рек в Чуйской степи при близости грунтовых вод на древнем аллювии встречаются более оформленные болотно-солончаковые почвы. Их можно охарактеризовать описанием следующего разреза:

1) светлобурый, с поверхности бесструктурный, рыхлый, супесчаный; сильно задернен, ниже почва имеет признаки глееватости в виде грязнозеленоватой и слабой ржавой побежалости; вместе с тем появляется чешуйчато-зернистая структура; на структурные отдельности

распадается очень легко, но сами они рыхлы и легко раздавливаются в порошок. Встречается галька, количество которой к низу увеличивается. Мощность 30 см;

2) рыхлый бесструктурный песок с большим количеством гальки, покрытой во многих местах тонкой корочкой карбонатов. Вскипание начинается с поверхности, но с 45 см оно исчезает.

Там же, где долины рек становятся шире и принимают характер сухой равнинной солончаковой степи, появляются почвы более оформленные по сравнению с двумя вышеописанными.

Сохраняя признаки солончака, они приобретают черты строения бурых почв. Для характеристики их приводим следующее описание.

10 км на запад от Кош-Агача по Чуйскому тракту; плоская равнина с едва заметным падением на юг к реке, в 3 км от Чуи.

Гор. А — пепельно-бурый суглинистый, тонколистоватый, рыхлый, легко растирающийся в мажущуюся мучнистую пыль. Переход заметен хорошо. Мощность 7 см.

Гор. В — заметно уплотнен. Окраска приобретает легкий коричневатый оттенок; но отличается от предыдущего горизонта слабо. Едва заметна слоистость — признак аллювиального происхождения, но вместе с тем намечается склонность к распадению на комки. Переход в гор. С очень постепенный. Мощность А + В = 75 см.

Гор. С — плотноватый; слабопепельный оттенок сохраняется до 70 см; ниже идет палево-бурая, жирная на ощупь суглина, яснослоистая, слоистость особенно отчетливой становится на глубине 120 см. Вскипание с поверхности.

Этими описаниями четырех почв в общем характеризуется весь почвенный покров юго-восточной части Алтая — Чуйской степи.

Южный Алтай. Все описания, приведенные в этой статье, характеризуют почвенный покров Алтая от предалтайских степей Бийского района до слияния р. Коксы с р. Катунью. Далее к югу, ниже линии снегов, расположена горная тундра с торфяно-болотными почвами. При дальнейшем понижении местности эти почвы переходят в подзолистые, сменяющиеся в дальнейшем лесными суглинками. В районе р. Бухтармы лесные суглинки переходят в черноземы. Черноземы по механическому составу супесчаные, гумуса (по И. П. Выдрину и З. И. Ростовскому) в них содержится от 4 до 6%, а в лесных суглинках — около 8%.

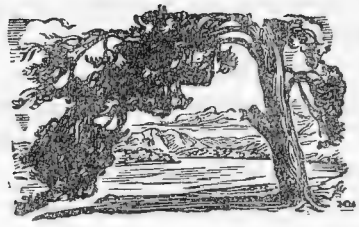
В сельскохозяйственом отношении на первом месте должны быть поставлены черноземовидные почвы как наиболее богатые гумусом и обладающие лучшими практическими свойствами. На втором — горные черноземы и каштановые почвы по р. Катуни. Каштановые почвы Теньгинской степи вследствие их сильной щебнистости, мешающей распашке, могут быть использованы под пастбище. Там же, где щебни-

стость ослаблена, эти почвы дают высокий урожай, в особенности при орошении. За черноземами по ценности в сельскохозяйственном отношении следуют лесные суглинки. Они расположены по склонам, что в значительной степени затрудняет обработку почвы.

Подзолистые почвы долины рр. Лебедь и Пыжи, обладающие значительным запасом гумуса, также являются ценными в сельскохозяйственном отношении, они дают высокие урожаи хлебных злаков.

Подзолистые и полуболотные почвы перевалов и высокогорных мест из-за суровости климата могут быть использованы только под пастбища. Что касается бурых галечников почв, преобладающих в Чуйской степи, то вследствие переполненности галькой под распашку они непригодны и могут быть использованы как пастбища. Приречные солончаковые почвы на рыхлых породах при слабой их засоленности могут быть использованы под земледелие с применением искусственного орошения.

Многие почвы Ойротской автономной области благодаря их богатым природным свойствам являются, несомненно, ценными в сельскохозяйственном отношении. Развитие современного сельского хозяйства требует более углубленного изучения почв Ойротии, чем это было сделано до настоящего времени. Наиболее детальная почвенная карта, захватывающая значительное пространство (схематическая карта распределения главнейших почвенных типов в районе северо-западной части Горного Алтая, составлена В. П. Смирновым в 1909 г.), выполнена в масштабе 20 в. в английском дюйме и потому не позволяет планировать сельское хозяйство. Необходимо провести изучение почв Ойротской автономной области в масштабе, соответствующем современным требованиям, и на основе современного состояния науки о почве.



Б. К. ШИШКИН

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ АЛТАЯ

1

Первым ученым-путешественником, собиравшим на Алтае ботанические коллекции, был Гмелин Иоган-Георг или Гмелин-старший. Летом 1734 г. он побывал в предгорьях Алтая. Из Тобольска весной он отправился на лодках вверх по Иртышу и достиг Усть-Каменогорска. Отсюда на лошадях проехал в Колыванский завод, был на Локтевке, на р. Чарыше и в Кузнецке.

В 1761 г. хирург Кизинг при отряде Петрова составил на Алтае небольшой гербарий, которым пользовался Фальк.

В 1764—1765 гг. член-корреспондент Академии Наук пастор Колывано-Воскресенских приисков Лаксман Эрих много путешествовал в предгорьях Алтая, был в Усть-Каменогорске, Колывани, Змеиногорске, Бийске. В 1767 г. он посетил Горный Алтай.

В одной из своих работ «Наилучший способ сеять древесные семена для произрастания лесов в сибирских степях» (1769 г.) он дает сведения о распространении лесных колков по долинам рр. Убы, Ульбы, Алея, Шиарис и Ануя и впервые ставит и разрешает вопрос о причине безлесия степей.

В 1771 г. Фальк и Георги совершили поездку на Алтай до Колыванского завода, где был собран небольшой гербарий.

Парижский адвокат, любитель ботаники, Патрэн экскурсировал в 1779—1784 гг. в окрестностях Барнаула, Змеиногорска, Колывани, долине Тигерека и около Локтевска.

В 1771 г. в первой половине августа в предгорьях Алтая побывал П. С. Паллас. Его маршрут был следующий: Семипалатинск, с. Старо-Шульбинское, д. Красноярская на р. Убе, Змеиногорск и ближайшие рудники по рр. Карболихе, Гольцовке и Селиновке (притоки р. Алея), сс. Верхне-Алтайское, Тигерек, Чарышское, Чагирское, Маралихское, Харлово, Карпово, Мурзинский рудник, Колывано-Воскресенский завод,

гора Синяя сопка, Колыванский рудник, Змеиногорск, Локтевский рудник на Алее, Барнаул.

Продолжительное время экскурсировал на Алтае змеиногорский врач П. И. Шангин. Он был первым естествоиспытателем, проникшим в глубь Алтайских гор. В 1786 г. Шангин в поисках ценных минералов совершил экскурсию по маршруту: р. Чарыш и ее притокам — Иня, Сентелек, Коргон, Хаир-Кумин, Средний Котел и Кан. С верховьев Чарыша он перевалил в верховья р. Коксу и спустился до притока р. Катуни, Осиновки.

Попутно он посетил боковые долины г. Коксу и притоков Катуни: Сугаш и Шарачамогун. От Осиновки на обратном пути он снова поднялся до р. Сугаш и оттуда перевалил на р. Бухтарму, спустился до ее впадения в Иртыш, а затем вернулся в Алейский завод близ Змеиногорска.

В 1792—1793 гг. по Алтаю экскурсировал ученый аптекарь Сиверс Иван. В 1792 г. он побывал в Бийске, Усть-Каменогорске, Семипалатинске, Локтевске и Барнауле. В 1793 г. прошел от Усть-Каменогорска по левой стороне Иртыша через Калбинский хребет до Тарбагатая. Оттуда он вернулся к Иртышу, переправился через него между Буконью и Курчумом и посетил южный склон Нарымского хребта. От Сары-тау он повернул обратно к Иртышу. Сиверса в его путешествии сопровождал фельдшер Залесов. Последний совершал и самостоятельные поездки. Повидимому, он первый посетил Чуйскую степь и вывез оттуда несколько растений, посланных затем Стефану в Москву.

В начале XIX столетия на Алтае собирали растения Беренс и Гельм, а по поручению гр. Разумовского занимался сбором семян для Горенского сада садовник Мордовкин (1824 г.). Врач на Колыванских рудниках Геблер коллекционировал на Алтае с 1823 до 1850 г. Он составил большую коллекцию алтайских растений, поступивших затем в Ботанический сад.

Вот все путешествия, которые были совершены на Алтай почти за столетие. Инвентарь алтайской флоры был еще совершенно неизвестен.

С 1826 г. путешествием проф. ботаники Дерптского университета Ледебура открывается новая страница в истории исследования растительности Алтая. Впервые Алтай посещается крупнейшим ботаником, привлекшим для исследований и двух своих учеников — К. Мейера и А. Бунге.

Ранней весной 9 марта Ледебур и его спутники прибыли в Барнаул, откуда направились в Змеиногорск. Дальнейшие маршруты были различны, и в виду важности исследований этих ученых, мы приводим их полностью.

Маршрут Ледебура: Риддерск, Граматуха, Тихая, Усть-Каменогорск, Красноярское, Риддерск, Коксуйский хребет, истоки Чарыша, Абайская и Уймонская степи, Риддерск, Чечулиха, Коргон, Риддерск, Зыряновский рудник, Бухтарма, хребет Листвяга, Риддерск, Змеиногорск, Барнаул.

Маршрут Мейера: Змеиногорск, Бухтарминск, Малокрасноярское, Нарымский хребет, Курчум, Нор-Зайсан, Бухтарминск, Усть-Каменогорск, Облакетка, Семипалатинск, Каркаралы, Алтын-тюбе, Каркаралы, Семипалатинск.

Маршрут Бунге: Чагыр, Тулата, Сентелек, Коргон, Хаир-Кумин, Чечулиха, Кан, Ябаган, Ильгумень, Катунь, Чуя, Яйлягуш, Айгулак, Чибит, Курайская степь, Курайский хребет, Теттыгхем, Чаган-Узун, Чуйская степь, Катунь, Теректинский хребет, Уймон, Курайская степь, Чуйская степь, Курайский хребет, Улаган, Башкаус, Чулышман, Телецкое озеро.

Путешественники собрали огромный гербарий, заключавший свыше 500 новых видов, дали описание растительности и составили «флору» Алтая (Ledebour, Flora altaica, I—IV, 1829—1833) с прекрасным атласом преимущественно алтайских растений (Ledebour, Jcones plantarum novarum vel imperfecte cognitarum, floram rossicam, imprimis altaicam, illustrantes, I—V, 1829—1834).

В 1829 г. по Алтаю путешествовал знаменитый географ и естествоиспытатель А. Гумбольт вместе с Г. Розе и минерологом С. Эренбергом,[1] собравшим небольшое количество растений, хранящихся в гербарии Берлинского ботанического сада.

Чрезвычайно ценные сборы были произведены на Алтае Политовым, спутником Геблера. Им обнаружен ряд редких растений, которые после него долго не удавалось найти. Они были вновь обнаружены почти столетием позднее. К сожалению, самостоятельные маршруты Политова остались неизвестными, и лишь по его этикеткам можно было установить, что он основательно коллекционировал в Чуйской степи. В 1838 г. по поручению Геблера им были исследованы берега Иртыша и оз. Нор-Зайсан.

В 1840 г. в Юго-Западном Алтае путешествовали Карелин и Кириллов. В июле они выехали из Семипалатинска в Усть-Каменогорск, побывали на Сержинском белке, Студеной сопке, в сс. Бухтарме и Малокрасноярском. Из последнего селения Кириллов направился к Нор-Зайсану, а Карелин прошел по долине р. Нарыма от устья до с. Мало-Нарымска и поднялся по р. Теректе на Нарымский хребет (г. Джайдак). Проехав около 30 км по хребту на запад, он спустился по р. Кур-

[1] В труде акад. Бородина «Коллекторы и коллекции по флоре Сибири» ошибочно отмечено, что Эренберг (стр. 155) растений, повидимому, не собирал.

нульден, впадающей в Курчум, и посетил оз. Марка-куль. В первой половине августа Карелин и Кириллов встретились в с. Малокрасноярском. Побывали в Риддерском и Крюковском рудниках и совершили подъем на Ивановский белок (Крестовая гора).

С 1842 по 1890 гг. растения на Алтае собирали многие путешественники. Наиболее полные сборы были сделаны Думбергом (главная коллекция в Берлине), А. П. Красновым (коллекция в 720 видов, принадлежащая Ленинградскому университету), Е. Н. Клеменц и доктором Ф. Г. Засс.

В 1890 г. начал свои многочисленные поездки на Алтай проф. П. Н. Крылов, автор «Флоры Алтая» и «Флоры Западной Сибири». Последнее путешествие он совершил в 1928 г. на окраину Южного Алтая. За время своих путешествий П. Н. Крылов собрал исключительной ценности гербарный материал, принадлежащий Томскому университету.

Несколько позднее (в 1895 г.) предпринял ряд поездок на Алтай проф. Томского университета В. В. Сапожников. Последнее путешествие он совершил в 1922 г. Основной целью его путешествий было географическое исследование Алтая, главным образом ледников; тем не менее, В. В. Сапожников собрал ценный гербарий, особенно из альпийской зоны Алтая.

В 1901 г. начал экскурсионную работу на Алтае учитель Барнаульского реального училища, известный краевед В. И. Верещагин. С небольшими перерывами ежегодно до 1927 г. им посещались наименее изученные и трудно доступные районы Алтая. Прекрасными коллекциями В. И. Верещагина обогащен гербарий Томского университета и Ботанического института Академии Наук.

II

Изучение систематического состава растительности Алтая еще не вполне закончено. Ботанические экспедиции продолжают давать не только новинки для флоры Алтая, но и новые виды вообще. Более точное познание родов, на систематический состав которых прежде не обращалось должного внимания, обнаруживает также чрезвычайно интересные факты. Из таких родов следует отметить Thymus, Euphrasia, Taraxacum. Углубленное изучение алтайских растений показывает, что сибирская флора отличается от европейской значительно больше, чем предполагалось прежде. В настоящее время мы уже подходим к более правильному пониманию систематического состава алтайской флоры, но работы в этом направлении остается еще немало.

Основной закономерностью в распределении растений по Алтаю является вертикальная зональность. Вершины хребтов в истоках рек,

образующих р. Обь, и правых верхних притоков Иртыша поднимаются выше верхнего предела произрастания лесных пород на данной широте; на высоте от 2000 до 2900 м над ур. м. они покрыты альпийской растительностью. Наиболее высокие вершины, достигающие высоты 2700 — 4500 м, несут на себе вечные снега и ледники, спускающиеся по ущельям и ниже 2700 м. Только водоросль, известная под названием красного снега (Sphaerella nivalis), и лишайники на выступающих из-под снега скалах являются единственными представителями растительности в пределах вечных снегов.

Альпийская растительность от снегов и до верхней границы леса несет своеобразную флору, состоящую из представителей Арктики и высокогорных альпийских растений, выдерживающих суровые климатические условия на высотах. В пределах альпийской области Алтая можно различать несколько вертикальных поясов растительности, сменяющих последовательно друг друга. Ближе к вечным снегам находится зона каменистой и щебенисто-лишайниковой тундры, а несколько ниже — мохово-лишайниковой, сменяющейся в свою очередь низкорослыми кустарниками и альпийскими лугами.

Лесная зона достигает высоты 2200 м в Южном Алтае и 2000 м в центральной части. В состав леса входят: лиственница (Larix sibirica Ledb.), кедр [Pinus sibirica (Rupr.) Mayr], пихта (Abies sibirica Ledb.), ель (Picea obovate Ledb.) и сосна (Pinus silvestris L.).

Из лиственных пород встречаются: береза (Betula verrucosa Ehrh., B. microphylla Bge., B. pubescens Ehrh.), осина (Populus tremula L.), тополь (Populus nigra L., P. alba L., P. laurifolia Ledb.) и липа (Tilia sibirica Fisch.). Последняя имеет очень ограниченное распространение в пределах Кузнецкого Алатау и бассейна р. Лебеди.

Верхнюю границу леса образует по преимуществу кедр или (в Юго-Восточном Алтае) лиственница, изредка вместе с кедром поднимается пихта. Ель не поднимается выше 1800—1900 м, береза—1500 м, осина — 1600 м. В горах выше 700 м сосна обыкновенно не встречается, и лишь в единичных случаях отмечено произрастание ее на высоте свыше 1000 м. Вертикальная лесная зона только на крайнем северо-востоке Алтая смыкается с равнинными лесами. С северо-запада и запада она сменяется у подошвы гор широкой степной зоной, с юга — полупустынями Зайсанской котловины, Черного Иртыша и монгольскими полупустынями и нагорными степями.

Степные и пустынные элементы флоры проникают в глубь Алтая, придерживаясь речных долин, и селятся по преимуществу на травянистых и каменистых южных склонах. Но помимо склонов в Центральном и Юго-Восточном Алтае имеются небольшие равнинные степи на высоте 1000—1500 м. Крайне своеобразное явление представляет собой Чуйская нагорная полупустыня или, как она непра-

вильно называется, Чуйская степь, лежащая на высоте 1750—1900 м над ур. м.

Одним из решающих моментов для суждения о происхождении флоры Алтая является наличие данных о флоре, существовавшей здесь в прежние геологические эпохи.

К сожалению, ископаемая флора Алтая очень мало известна. Со времени классического труда Шмальгаузена, изучившего ископаемые растительные отпечатки в долине р. Бухтармы, никаких крупных открытий в этой области не было сделано. Значительно лучше известна ископаемая флора южной окраины Алтая — Зайсанской котловины. Здесь между реками Алкабеком и Кальджиром находится знаменитая по своим прекрасно сохранившимся отпечаткам растений гора Ашутас. Целый ряд работ (М. Ф. Нейбург — 1928, И. Д. Палибин — 1933 и др.) был посвящен изучению остатков этого богатого месторождения. Возраст Ашутасской свиты, как и Бухтарминской, нельзя считать окончательно установленным, ибо мнения как палеозоологов (А. В. Мартынов, Н. Я. Кузнецов), так и палеоботаников, расходятся. Ископаемую флору р. Бухтармы ряд авторов относит к плиоцену, Криштофович же — к миоцену. Флора Ашутаса относится к нижне-миоценовой или верхне-олигоценовой. Климат в третичную эпоху был достаточно влажным и теплым, средняя годовая температура была значительно выше современной.

В лесной зоне

С наступлением холодного периода высокогорная часть Алтая стала одеваться мощными ледниками. По данным Западной Европы, мы знаем, что наступление ледника шло со скоростью 114 м ежегодно.

Быстрота наступающих ледников на Алтае не установлена, однако можно предполагать, что оледенение здесь происходило довольно быстро, что способствовало почти полному уничтожению третичной растительности.

Одновременно с наступлением горных ледников шел процесс надвигания северного ледника на Западно-Сибирскую низменность, сопровождаемый продвижением на юг растений арктического севера. Плиоценовый растительный покров под влиянием наступившего силь-

ного охлаждения должен был исчезнуть и лишь частично сохранился в особо благоприятных условиях.

Как известно, в Кузнецком Алатау, на Салаирском хребте и в бассейне р. Лебеди из широколиственных пород сохранилась лишь липа Tilia sibirica Fisch., являющаяся эндемичным растением. Вместе с липой сохранился и ряд травянистых растений, к числу которых Крыловым отнесено 17 видов, из них наиболее замечательными реликтами являются Sanicula europaea L., Asperula odorata L., Asarum europaeum L., Osmorhiza amurensis Fr. Schmidt. Приуроченные преимущественно к островам липы на Кузнецком Алатау, эти травянистые растения встречаются и в других частях Алтая, обыкновенно в черневых пихтово-еловых лесах. Возможность сохранения липового леса

Альпийский луг. Перевал в Становую. Катунские белки

на Кузнецком Алатау может быть объяснена следующими соображениями. Кузнецкий Алатау не подвергался значительному оледенению и достаточно отдален как от охлаждающего влияния мощных алтайских ледников с юга, так и от окраин Сибирского ледника с севера.

По исследованиям в Западной Европе (находки у Борна в Саксонии) древесная растительность (сосна) могла существовать в 100 км

к югу от ледника, имеющиеся же острова липы, повидимому, находились от ледников на более значительном расстоянии.

В период оледенения, несомненно, имелись возможности для обмена форм на незанятой ледниками территории, и при наступлении нового потепления холодостойкие виды продвигались как в сторону отступающего северного ледника, так и к вершинам гор. Можно предполагать, что в ледниковый период на Алтае были сильно развиты карликовые березки и ивы, которые в дальнейшем постепенно были вытеснены хвойными породами, и теперь сохранились лишь в виде неширокой зоны на границе между альпийской и лесной растительностью.

В Арктике подобные заросли низкорослых кустарников занимают территорию на протяжении сотен километров и выделяются в особую подзону.

В составе альпийской флоры Алтая имеется до 25% видов общих с арктической зоной.

Подобно тому как возможна при особо благоприятных условиях сохранность некоторых третичных растений, так возможна и сохранность ряда растений ледникового периода в пунктах, удаленных от основного распространения альпийской флоры. В 1931 г. нам удалось обнаружить в долине р. Чарыша среди степной растительности на высоте около 1000 м над ур. м. некоторых аркто-альпийцев, например, Pedicularis verticillata L., Carex atrofusca Schkuhr. В чуйской депрессии рядом с пустынными видами на влажных луговинках сохранились также аркто-альпийские виды: Koenigia islandica L., Gentiana tenella Rottb. и др.

В послеледниковую эпоху, кроме аркто-альпийских элементов и реликтовых растений, Алтай в состав своей флоры получил представителей из Западно-Сибирской низменности, пустынь Монголии и Средней Азии, с горных групп Тянь-Шаня и Джунгарии; на Алтай проник также ряд бореально-евразийских видов и некоторые из средиземноморских. Кроме того, здесь выработался целый ряд эндемичных видов, нигде, кроме Алтая, не произрастающих. Таких видов по нашему подсчету около 8%, среди последних видное место принадлежит неоэндемичным родам: Astragalus и Oxytropis. Часть современной флоры Алтая является, несомненно, антропохорного происхождения.

За последнее десятилетие на Алтае работали многие экспедиции для изучения дикорастущих дубильных, душистых, лекарственных и кормовых растений. В организации этих экспедиций принимали участие как Академия Наук, так и некоторые университеты и ряд научно-исследовательских институтов. Эти экспедиции существенно пополнили наши знания о растительности Алтая.

III

Прилагаемое ниже деление Алтая на ботанико-географические округа является дальнейшим развитием посвященных этому вопросу работ. В 1919 г. П. Н. Крылов предложил делить Алтай на два округа: Западно-Алтайский и Восточно-Алтайский. В 1931 г. В. В. Ревердатто установил для Собственного Алтая три округа: Западно-Алтайский, Центрально-Алтайский высокогорный и Восточно-Алтайский горно-

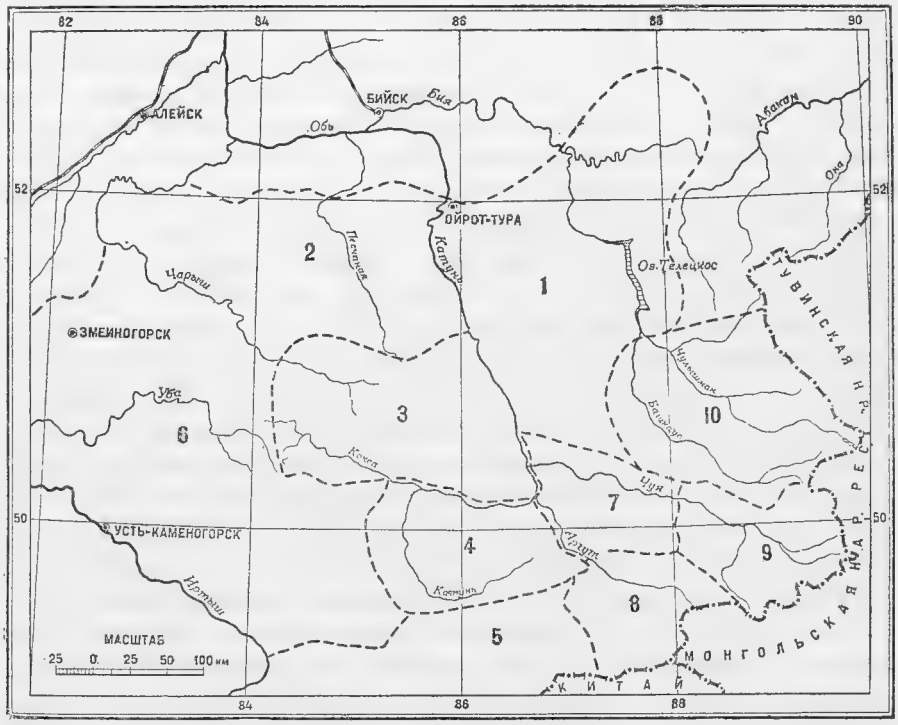


Схема растительных округов Алтая

пустынный. Северо-восточная часть Алтая (Телецкая) отнесена им к Кондомско--Телецкому черневому подокругу, составляющему часть Кузнецко-Алатаусско-Салаирского округа.

Устанавливая для Алтая 10 округов, мы руководствовались геоморфологическими, флористическими и отчасти почвенными и климатическими данными. К сожалению, из-за недостаточной изученности Алтая в климатическом и почвенном отношениях мы очень редко располагали необходимым материалом. К тому же при рассмотрении границ округов объем статьи не позволяет нам приводить все относящиеся сюда данные.

1. Округ Большой Черни. Северной границей этого округа является граница Ойротской автономной области и Новосибирского

края, западной — Катунь, южной — Айгулакский хребет, восточной — водораздел между притоками Катуни и Чулышмана, хребет Куадру (к востоку от Телецкого озера) и Абаканский хребет. Северо-восточную часть района занимает бассейн р. Лебеди, которая вытекает из небольшого болотца на горе Плюмбур, соединяющей вершины Пышнаш и Большой Аргин. Последняя достигает высоты около 1800 м и поднимается выше границы леса. Альпийская область не отличается богатством видов, близ ее нижней границы имеется пояс низкорослых ив и круглолистной березки. На высоте около 1500 м начинается лес, представленный пихтовым сланцем и невысокими деревцами кедра с обращенными в одну сторону ветвями; ниже кедр становится древовидным, к нему присоединяется высокоствольная пихта и на высоте около 1200 м начинается черневая тайга. В нетронутом виде пихтокедровая чернь на р. Лебедь сохранилась только в верховьях Лебеди—Садры. В черневой тайге на ряду с обычными лесными видами встречаются и реликтовые растения, как, например, ясменник душистый (Asperula odorata L.) и в двух пунктах (по личному сообщению Б. Н. Клопотова) липа (Tilia sibirica Fisch.). В черневых нетронутых лесах встречается изредка и береза (Betula verrucosa Ehrh.), а в качестве подлеска ложная акация (Caragana arborescens Lam.), синяя жимолость (Lonicera coerulea L.) и рябина (Sorbus sibirica Hedl.). На открытых пространствах типичное высокотравие. Черневые леса в верховьях Лебеди сильно пострадали от лесных пожаров, и на смену кедру и пихте появились береза и осина. После впадения р. Бушты в р. Лебедь березово-осиновые леса становятся преобладающими. Долина Лебеди начинает расширяться, появляются так называемые «согры» — заболоченные места, покрытые редким березовым или березово-осиновым лесом. Согры усеяны кочками, образованными осокой, и иногда чередуются с лугами. Склоны гор, окаймляющих долину, одеты осиново-березовыми лесами, в которых пихта встречается очень редко.

К бассейну р. Лебеди с севера примыкает собственно Большая Чернь, характеризующаяся сильно рассеченным рельефом с горами, вершины которых лежат выше границы леса и покрыты типичной альпийской растительностью. Весьма часто платообразные вершины с слабо покатыми склонами одеты мохово-лишайниковой или каменистой тундрой. Более высокие горные хребты сдвинуты к южной части района, северная же часть заполнена отрогами, постепенно переходящими в холмистую равнину. Многочисленные реки, обыкновенно без особого труда проходимые в брод, в дождливое время года недоступны.

Все склоны гор района покрыты густыми хвойными лесами. Главнейшими древесными породами края являются пихта, ель и кедр,

причем на высоте от 400 до 1000 м преобладают пихта и ель, а выше — кедр. Из пород, сопутствующих этим трем основным породам, необходимо отметить сосну, лиственницу, березу и осину. Более поздними пришельцами являются береза и осина. В нетронутой черни, которой с каждым годом становится все меньше, они отсутствуют совершенно. Бичом района являются лесные пожары, истребляющие огромные площади кедровых насаждений. На гарях нередко встречаются участки молодого осинового или березового леса.

Сосна попадается лишь в смеси с другими древесными породами. Обыкновенно она не поднимается в горы выше 700 м и лишь в единичных случаях можно встретить ее и на высоте около 1000 м. В качестве подлеска в лесах нижней зоны встречаются сибирская рябина (Sorbus sibirica Hedl.), кустарниковая ольха (Alnus fruticosa Rupr.), черемуха (Padus racemosa), волчье лыко (Daphne Mezereum L.), таволга (Spiraea chamaedryfolia L.), малина (Rubus idaeus L.), черная (Ribes cyathiforme Pojark.) и красная смородина [Ribes hispidulum (Jancz.) Pojark.].

Травянистый покров в лесу довольно однообразен, но для нижних зон пихтово-еловой черни чрезвычайно характерно мощное развитие разнообразных папоротников и вейников, образующих верхний травянистый ярус, тогда как нижний ярус нередко образован овальнолистным селезеночником (Chrysosplenium ovalifolium M. B.), который скрыт под пологом высоких травянистых растений, но часто почти сплошь покрывает почву, возвышаясь на ней на 10—15 см.

Для Большой Черни характерна также группа реликтовых травянистых растений. Липа в этом районе не встречается, но значительная часть травянистых реликтов обнаружена в нижних районах Большой Черни, особенно в ближайших окрестностях Телецкого озера.

В верхних зонах, где преобладает кедр, и где местами сильно развиты чистые кедровые леса, тянущиеся иногда на десятки километров, одной из типичных для Большой Черни ассоциаций является Cembretum Bergeniosum, в которой почва плотно покрыта баданом [Bergenia crassifolia (L.) Fritsch]. На Алтае эта ассоциация нигде так широко не распространена, как здесь. Травянистая растительность в таком лесу почти совершенно исчезает, сохраняясь лишь по берегам ручьев и на небольших открытых полянах.

Из луговых ассоциаций в Большой Черни наиболее часто встречаются высокотравные лесные луга. Они появляются небольшими участками как на склонах, так и в речных долинах. Высота травостоя на этих лугах достигает 1.5 м. По своему составу травы представляют довольно пеструю картину: борщевик (Heracleum dissectum Ledb.), дягиль (Archangelica decurrens Ledb.), купырь (Anthriscus silvestris Hoffm.), чемерица (Veratrum Lobelianum Bernh.), борец (Aconitum

excelsum Rchb.), молочай (Euphorbia pilosa L.), соссюрея (Saussurea latifolia Ledb.), какалия (Cacalia hastata L.), сочевичник желтый (Orobus luteus L.), бор (Milium effusum L.) и др. У верхней границы леса тянется пояс из низкорослых альпийских кустарников, из которых наиболее обычными являются круглолистная береза (Betula rotundifolia Spach.) и ивы (Salix Krylovii Wolf, S. arbuscula L., S. glauca L.). Выше пояса из кустарников, обычно находящегося около границы леса и спускающегося несколько ниже лесного предела языками по долинам речек, развита мохово-лишайниковая и каменистая тундры, причем мохово-лишайниковая тундра, приуроченная к слабопокатным плато и к понижениям, здесь особенно типична.

В северной части округа широко развито земледелие. Но в непосредственном соседстве с Телецким озером хлебные злаки обыкновенно не вызревают. Большая часть района занята черневыми лесами, где, благодаря обилию кедра, широко развит ореховый промысел. Гари покрыты громадными зарослями малины, поэтому здесь может хорошо развиваться пчеловодство. Почти весь округ изобилует пушным зверем, и в охотничий сезон сюда массами устремляются охотники из других частей Алтая.

В климатическом отношении район отличается большим количеством осадков. Обильные дожди, выпадающие в течение всего лета, способствуют буйному росту травянистых растений, но часто затрудняют передвижение, так как вследствие подъема воды в реках нарушается сообщение между отдельными частями округа.

По данным станции в Ойрот-Тура, расположенной на границе района, выпадает 607 мм осадков в год, из них в летний период 486 мм; средняя годовая температура + 1.1. В районе Телецкого озера выпадает не менее 800 мм осадков в год.

2. Северо-Алтайский округ. Северной границей этого округа являются предгорья Алтая, западной и юго-западной — р. Чарыш, южной и юго-восточной — Семинский хребет и восточной — р. Обь. Округ рассечен Бащелакским, Талицким, Аксуйским и Семинским хребтами, вытянутыми в основном с юго-востока на северо-запад. Наивысшие точки округа находятся на юге и имеют высоту около 2300 м. К северу хребты постепенно понижаются и переходят в предгорную Приобскую равнину, находящуюся на высоте 300 м. В северной части округа, занимающей холмистую часть Алтая, на высоте от 300 до 700 м, древесная растительность еще отсутствует. Наиболее характерной здесь является кустарниковая ассоциация (Spiraea hypericifolia L., Cotoneaster integerrima Med.) с несколько разреженным травянистым покровом. Из злаковых растений наиболее часто встречаются: тимофеевка [Phleum phleoides (L.) Simk.,] келерия (Koeleria gracilis Pers.); из разнотравия: василисник (Thalictrum minus L.), котовник (Nepeta nuda L.), пазник

(Hypochaeris maculata L.), зопник (Phlomis tuberosa L.). На южных склонах распространена ассоциация (Festuca pseudosvina + Avena desertorum, встречающаяся на высоте около 500 м. К упомянутым злакам, до некоторой степени доминирующим над другими, присоединяется в сравнительно небольшом количестве ковыль-волосатик (Stipa capillata L.), змеевка [Diplachne squarrosa (Trin.) Maxim.]. На более крутых южных солонцевато-глинистых склонах, где растительностью одето до 80% почвы, развита полынно-терескеновая ассоциация. Здесь преобладают приморская полынь (Artemisia maritima L. s. l.) и терескен [Eurotia ceratoides (L.) C. A. M.], вместе с которыми растут кохия (Kochia prostrata Schrad.), астрагал (Astragalus testiculatus Pall.), солодка (Glycyrrhiza uralensis Fisch.), бурачек сибирский (Alyssum sibiricum Willd.), бурачек пустынный (A. desertorum Stapf), волоснец Пабо (Elymus Paboanus Claus).

Склоны гор на высоте 700 м покрыты лиственничными, сосновыми и лиственнично-сосново-березовыми лесами. На южных каменистых склонах лес сменяется кустарниковой ассоциацией (Spiraeetum trilobati), в которой преобладает невысокий кустарник Spiraea trilobata L., а из травянистых растений — Potentilla acaulis L., Chamaerhodos erecta (L.) Bge. и др.

Лесные породы приблизительно с высоты 1000 м до верхней границы леса состоят, главным образом, из кедра, ели и лиственницы; пихта в округе почти не встречается.

Ни один хребет в этом округе не достигает линии вечного снега, и альпийская область, представленная субальпийскими и альпийскими лугами, не имеет здесь полного развития. Участки альпийской каменистой тундры встречаются лишь в южной части округа, где, как отмечено выше, вершины гор достигают высоты 2300 м.

В долинах рек и на пологих склонах развито земледелие. Пределом для него в северных частях района является крутизна склонов, а в южных высота гор, так как выше 1000 м над ур. м. возделывание зерновых культур обыкновенно не удается. По данным метеорологической станции с. Алтайского, находящегося у окраины района на высоте 260 м над ур. м., выпадает в год 600 мм осадков.

3. Центрально-Алтайский округ. Границей этого округа на севере является хребет Семинский, на востоке и юге — р. Катунь, на западе — хребты Холзунский и Коргонский. Для округа характерно наличие продольных степных долин и преобладание в составе лесов лиственницы. Наиболее низкие части округа находятся на высоте около 850 м и только р. Катунь у места выхода из его пределов имеет высоту около 700 м.

Центральная часть округа занята высоким Теректинским хребтом, достигающим в высших точках 3400 м над ур. м. На вершинах

хребта — типичная альпийская область с каменистой тундрой, альпийскими лугами и хорошо выраженным поясом высокогорных кустарников, по склонам — лес из кедра, лиственниц и ели, причем на северном склоне хребта преобладает кедр, а на южном — ель и лиственница. С севера хребет окаймлен р. Урсул. В среднем и нижнем течении этой реки и вдоль ее притока р. Теньги тянутся по долинам неширокие степи.

На подходах к Белухе. Альпийские луга

Растительность этих степей (Урсульская степь около Онгудая находится на высоте 860 м) носит полупустынный характер, причем покрытие почвы растительностью достигает едва 50%; субстрат сильнокаменистый. Из злаков здесь встречаются: ковыль-волосатик (Stipa capillata L.), пырей гребенчатый [Agropyrum eristatum (L.), Gaertn], келерия (Koeleira gracilis Pers.) и отдельные дерновинки типчака (Festuca pseudovina Hack.). Из других цветковых растений наиболее характерна седая полынь (Artemisia frigida Willd.) и прижатая к почве лапчатка (Potentilla acaulis L.). Еще более пустынный характер носит растительность открытых южных склонов прилегающих гор. Для этих склонов весьма характерен целый ряд южных растений, как например: Silene incurvifolia Kar. et Kir., Stellaria amblyosepala Schrenk, Minuartia Kryloviana Schischk.

Непосредственно к долине р. Урсула примыкает долина р. Теньги, называемая часто Теньгинской степью. Протяженность ее около 18 км. У северной границы степи лежит Теньгинское озеро, отделенное от степи невысокой грядой. Оно имеет в поперечнике около 1.5 км и находится на высоте 1120 м. Низкие берега его представляют собой солонцеватый луг. Из озера вытекает впадающая в Урсул р. Теньга, длина которой равна 14 км.

Теньгинская степь покрыта приблизительно такой же растительностью, как и Урсульская, с низким и несколько разреженным травостоем. Горы, окаймляющие степь, покрыты полупустынной растительностью, на пологих склонах их растет лиственничный лес.

К югу от Терактинского хребта находится Уймонская степь, представляющая собой долину длиной около 30 км и шириной 12—13 км, вытянутую с запада на восток и лежащую на высоте около 1000 м. С юга степь опоясывается р. Катунью, принимающей у запад-

ной ее границы многоводную р. Коксу, а с севера — высоким Теректинским хребтом, отроги которого ограничивают ее с востока и запада. В Уймонской долине, по В. А. Обручеву, можно различить три террасы: 1) современную аллювиальную р. Катуни, 2) более древнюю, возвышающуюся над первой на 20 с лишком метров и представляющую собой степь, 3) террасу, поднимающуюся над второй почти на 100 м. Последняя представлена сравнительно небольшими остатками и не везде хорошо выражена.

Большая часть степи занята под пашни, и целинные участки встречаются редко. Вследствие недостаточного количества осадков, выпадающих весной и в первую половину лета, посевы в засушливые годы сильно страдают от засухи. Поэтому в такие годы здесь

Синий бом на р. Коксу

применяется орошение. Для этого используются речки, стекающие с Теректинского хребта, окаймляющего с севера Уймонскую долину.

Лесная растительность в Уймонской долине встречается как около р. Катуни, на низкой террасе и на островах, так и вдоль речек, впадающих слева в Катунь. Преобладающей древесной породой является лиственница, образующая нередко великолепные рощи. Около

Катуни к ней примешивается ель, береза и местами ивы (Salix pentandra L., S. pyrolaefolia Ledb.).

Площадь, занятая лесом в Уймонской долине, несомненно, постепенно сокращается. Об этом можно судить как по сохранившимся кое-где крупным пням лиственницы, так и по травянистой растительности, нередко имеющей в своем составе типичных спутников леса.

Целинные степные участки представлены ковыльно-типчаково-келериевыми ассоциациями и ассоциациями с Nepeta lavandulacea. Из ковылей здесь встречаются: перистый (Stipa Joannis Cel.), сибирский (S. sibirica L.) и ковыль-волосатик (S. capiliata L.). Из кустарников изредка попадается Spiraca crenifolia C. A. M. Покрытие на ассоциации с ковылем достигает 80—90%, высота травостоя 50—70 см и на ассоциации с Nepeta lavandulacea около 30 см.

К востоку от Уймонской степи находится небольшая Котандинская степь, достигающая около 4 км в ширину и длину. От Уймонской она отделена невысоким лесистым острогом Теректинского хребта и по характеру растительности мало отличается от нее.

В 50 км к западу от Уймонской степи находится Абайская степь. Она начинается недалеко от впадания р. Юстыд (Юстик) в р. Коксу и тянется до с. Сугаш, находящегося у подножия Керлыкского перевала. Длина ее равна 25 км, а ширина — 5—6 км. Абайская степь находится на высоте 1100—1300 м над ур. м. Невысокие горы, окаймляющие ее с двух сторон, покрыты лиственничным лесом.

Растительностью Абайская степь заметно отличается от Уймонской. Вследствие более высокого положения ее над уровнем моря пашни здесь встречаются очень редко. Абайская степь на всем своем протяжении отличается полным безлесьем, лишь вдоль р. Абая тянутся заросли тальника. По окраинам степи можно отметить ассоциацию из оригинального кустарника—сибирки [Sibiraea laevigata (L.) Maxim.], достигающего высоты 1.5 м, и кустарной лапчатки (Potentilla fruticosa L.). Растительность самой степи представлена довольно сочной луговой степью, на которой преобладают: мятлик (Poa pratensis L.), келерия (Koeleria gracilis Pers.), овес Шелля (Avena Shelliana Hack.), овсец пустынный [Avenastrum desertorum (Less.) Podp.], типчак (Festuca pseudovina Hack.) и другие злаки. Местами в небольшом количестве появляется ковыль-волосатик (Stipa capillata L.). Из других растений отметим: Gypsophila altissima L., Thalictrum petaloideum L., Medicaga falcata L., Onobrychis sibirica Turcz., Galium verum L., Artemisia laciniata Willd., Oxytropis pilosa L.

От Абайской степи отделена невысоким (1500 м выс.) лесистым перевалом небольшая Кырлыкская безлесная равнина. Характер растительности здесь совершенно иной. Долина Кырлыка, лежащая на высоте около 1250 м, представляет собой кочковатое болото или же

солонцеватые луга. Последние представлены рядом ассоциаций, из которых наиболее распространенными являются ассоциации с Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link., Atropis distans (L.) Griseb., Glaux maritima L., Juncus Gerardi. На кочковатых болотцах растут Poa tibetica Munro, Carex. Сухие известковые склоны, окаймляющие долину Кырлыка, покрыты разреженной растительностью. Обычной здесь является караганиково-чабрецовая ассоциация с низкорослым кустарником Caragana pygmaea DC. и распластанным по каменистому грунту Thymus Serpyllum L. s. l.

Кырлыкская долина за р. Чарышем переходит в неширокую степь, тянущуюся вдоль левого берега от моста через Чарыш до Усть-Кана на протяжении 12 км. Степь одета низкорослой травянистой растительностью, едва достигающей высоты 20—30 см; преобладают растения Koeleria gracilis Pers. и Festuca pseudovina Hack. (ассоциация Koelerieto-Festucetum). Покрытие почвы достигает 90%. Среди разнотравия выделяется лапчатка (Potentilla chrysantha Trev.), бузульник сизый (Ligularia glauca Hoffm.), эдельвейс [Leontopodium leontopodinum (DC.) Hand. Mazz] и котовник лавандовый (Nepeta lavandulacea L.).

Эта небольшая степь лежит на высоте около 1100 м, и культура хлебных злаков здесь обыкновенно мало удается. Такого же приблизительно характера и так называемая Канская степь, отделенная от Чарышской скалистой грядой. Канская степь имеет длину до 11 км и ширину около 5 м, на середине ее находится небольшое озеро с прилегающей полосой болот, р. Кан течет у восточного края долины.

Земледелие развито лишь в долинах, находящихся на высоте ниже 1000 м. Такими пониженными местами в районе являются Уймонская, Котандинская, Онгудайская (Урсульская) степи. Вследствие недостаточного количества осадков посевы частично являются поливными; раннее наступление заморозков заставило жителей выводить скороспелые сорта хлебов. По данным Онгудайской метереологической станции, количество выпадающих в год осадков около 300 мм.

4. Катунский высогорный округ. Этот округ занимает верховья р. Катуни с ее притоками. С севера он ограничен р. Катунью и низовьями ее крупного притока р. Коксу, с востока—ущельем р. Аргута, с юга — Катунским хребтом и с запада — хребтом Листвяга.

Главной вершиной Катунского хребта и всего Алтая является гора Белуха (4500 м), покрытая мощными ледниками. Соседние с Белухой вершины также покрыты ледниками или вечными снегами. Поэтому большинство крупных речек района несет молочнобелую, неприятную для питья воду.

С высоты 3000 — 2800 м и до 2000 м на сравнительно большой площади развита альпийская растительность. На конечных леднико-

вых моренах и каменистых осыпях верхней зоны ниже линии вечных снегов развита альпийская каменистая тундра с альпийским плауном (Lycopodium alpinum L.), типчаком Крылова (Festuca Kryloviana Reverd.), кислячником [Oxyria digyna (L.) Hill.], алтайским лютиком (Ranunculus altaicus Laxm.), смеловскией (Smelowskia calycina C. A. M.), баданом [Bergenia crassifolia (L.) Fritsch] и валерианой Мартьянова (Valeriana Martjanovi Kryl.) Ниже каменистой тундры, или вдаваясь в последнюю, встречаются мохово-лишайниковые и щебнисто-лишайниковые тундры с плотным мохово-лишайниковым покровом в первой и с лишайниковым покровом на каменистом субстрате во второй. В нижнем поясе альпийской области, помимо типичного альпийского луга, отличающегося необычайной красочностью и пестротой состава, развита кобрезиально-птилагростиевая ассоциация, в которой главную массу плотного травянистого покрова составляют виды кобрезии [Cobresia Bellardii (All.) Degl. и C. schoenoides C. A. M.] с возвышающимися над ними изящными соцветиями монгольского ковыля [Stipa (Ptilagrostis) mongholica Turcz.]. Из других растений, входящих в данную ассоциацию, отметим василистник альпийский (Thalictrum alpinum L.), овсяницу алтайскую (Festuca altaica Trin.) и остролодочник альпийский (Oxytropis alpina Bge.). На болотистых лугах развиты осоково-пушицевые или осоково-ситниковые ассоциации.

Границу леса обыкновенно образует кедр, к которому несколько ниже примешивается лиственница или пихта. Лиственнично-кедровые леса имеют большею частью толстый (10—15 см) моховой покров. Из кустарников встречаются рододендрон (Rhododendron dahuricum L.), багульник (Ledum palustre L.) и альпийская таволга (Spiraea alpina Pall.).

В кедрово-пихтовых лесах, приуроченных по преимуществу к северным склонам, развивается иногда сплошным покровом бадан [Bergenia crassifolia (L.) Fritsch].

В нижележащих зонах пихта и кедр уступают место лиственнице, последняя образует чистые парковые леса (Laricetum herbosum) или растет в смеси с березой.

Вследствие значительной высоты над уровнем моря земледелие в этом округе, за исключением небольших участков около Катуни и в низовьях ее некоторых притоков, невозможно. Главное богатство составляют великолепные леса и горные пастбища. Население здесь небольшое и сосредоточено по преимуществу в нижних долинах речек.

5. Южно-Алтайский округ. Границей этого округа на юге является Зайсанская котловина, на западе и юго-западе—р. Иртыш, на севере — р. Нарым и Катунский хребет и на востоке — водораздел между верховьями рр. Бухтармы и Аргута.

Сюда входит бассейн оз. Марка-Куль и системы рр. Курчума,

Нарыма и Кальджира. Самая высокая часть округа представлена хребтами Южный Алтай (3397 м), Тарбагатай (3140 м) и Сарымсакты (3380 м), и менее высокая — хребтами Листвяга и Тау-Текелю, вытянутыми с востока на запад. Северные склоны этих хребтов очень крутые, южные — более пологие. Вершины хребтов и высокие места плоскогорий покрыты вечными снегами и иногда ледниками.

В черневой тайге

Близость округа к полупустынным районам Средней Азии накладывает свой отпечаток на состав флоры частей округа, ближайших к Иртышу, и к Зайсанской котловине.

Так, уже с северной части округа в долине р. Нарыма на склонах и в небольших степях, тянущихся вдоль Иртыша, мы находим целый ряд флористических элементов, чуждых алтайской флоре и проникающих сюда из соседних районов Средней Азии.

Около Мало-Красноярки низменная степная полоса вдоль Иртыша имеет ширину 2—3 км; около р. Нарыма она расширяется и уходит в глубь горного района. Степные ассоциации довольно разнообразны, наиболее распространенной из них является типчаково-келериевая с преобладанием типчака (Festuca pseudovina Hack.) и келерии (Koeleria gracilis Pers.). Покрытие почвы растительностью достигает 60—70%, высота травостоя 25—35 см. Эта ассоциация приурочена по преимуществу к равнинным местам. На пологих склонах

с щебнистым грунтом появляется ассоциация (Festuca pseudovina + Avenastrum desertorum).

На более крутых каменистых склонах развита ассоциация Spiraeetum trilobati.

Степная растительность проникает в глубь Южного Алтая с юга из Зайсанской котловины и с запада с Иртыша и местами поднимается до высоты 1400—1500 м. Степные участки встречаются в среднем течении Ак-Кабы, Кара-Кабы, в окрестностях селений Бобровского, Владимирского, Покровского, по всему склону хребтов, окаймляющих с севера Зайсанскую котловину до появления лиственничных лесов, по долинам рр. Курчума и Нарыма и по всей западной части Нарымского хребта.

Из степных ассоциаций на южном склоне хребта наиболее обыкновенными являются полынно-типчаковые, ковыльно-типчаковые, приуроченные к южным склонам, и кустарниковые (Spiraeetum hypericifolii) в логах. Выше начинаются лиственничные леса, которыми заняты обращенные на север, северо-восток и северо-запад склоны. Чистые лиственничные леса в этих местах, как почти везде на Алтае, носят парковый характер (Laricetum herbosum). Состав травянистой растительности в таких лесах напоминает разнотравный лесной луг. На высоте от 1000 до 2000 м на дне узких ущелий к лиственнице присоединяется ель, а на склонах — пихта и кедр. Нередко все четыре дерева растут совместно и, достигая верхней границы леса, принимают уродливую стелющуюся форму. Примером хвойного леса, состоящего из четырех пород, может служить участок, простирающийся по восточному склону горы Коко-Дабы на высоте около 1400 м над ур. м. Кое-где в этом лесу встречается и береза (Betula verrucosa Ehrh.). В подлеске наиболее обычны: синяя жимолость (Lonicera coerulea L.), таволга (Spiraea media Schmidt), горная кислица (Ribes atropurpureum C. A. M.) и малина (Rubus idaeus L. var. aculeatissimus Rgl. et Til.).

Красно-немецкий скот на пастбищах лесной зоны. Эликмонарский аймак

В районе оз. Марка-куль лес состоит из лиственницы, к которой местами присоединяются пихта (например, в окрестностях с. Успен-

ского к югу от Урянхайки и др.) и ель (например, по р. Еловке). На северных склонах ущелья р. Курчума преобладают елово-пихтовые леса.

В западной части Нарымского хребта, где он достигает высоты не более 1600 м, лесная зона не выражена. Лишь по ущельям речек встречаются кое-где небольшие осиновые и березовые рощицы и около горных вершин местами виднеются одиночные экземпляры лиственницы. В тесных ущельях речек, стекающих с северного склона хребта, наблюдается довольно разнообразный состав кустарниковой флоры: ивы (Salix cinerea L., S. Gmelini Pall.), тополь (Populus laurifolia Ledb.), черемуха [Padus racemosa (Lam.) Gilib.], шиповники (Rosa spinosissima L., R. acicularis Lindl.), таволга (Spiraea media Schm.), красная смородина [Ribes acidulum (Jancz.) Pojark.], кизильник (Cotoneaster integerrima Med.), боярышник (Crataegus sanguinea Pall.), малина (Rubus idaeus L. var. aculeatissimus Rgl. et Til.), крушина (Rhamnus cathartica L.), калина (Viburnum opulus L.).

В восточной части Нарымского хребта и на хребтах Сарымсакты, Тарбагатай и Южно-Алтайском (3397 м) выше лесной границы, проходящей здесь на высоте 2000—2100 м, развита альпийская растительность, поднимающаяся до границы вечных снегов (до выс. 2700—3000 м). По систематическому составу и ассоциациям она сходна с альпийской зоной Центрального Алтая.

В наиболее низко лежащих над уровнем моря засушливых частях округа развито по преимуществу поливное земледелие, в более высоких — богарное. Пашни здесь, вследствие более южного положения округа, поднимаются иногда до выс. 1100 м над ур. моря.

6. Западно-Алтайский округ. Этот округ включает в себя всю западную часть Алтая от р. Чарыша на севере и до долины р. Нарыма на юге. На востоке он граничит с Центрально-Алтайским и Северо-Алтайским округами. Помимо левых притоков среднего и нижнего течения Чарыша в округе находятся системы рр. Убы, Ульбы и Бухтармы. На крайнем западе он заполнен невысокими хребтами, достигающими в среднем высоты 500 м. Лишь отдельные вершины здесь достигают высоты 1000 м (горы: Орел, Ревнюха, Крестовка и др.). К востоку хребты становятся выше и выступают сравнительно мощными массивами, из них могут быть упомянуты: Тигерецкий, Талицкий, Коргонский, Ивановский и Холзунский.

Степная полоса довольно широкая при устье р. Убы, суживается по направлению к г. Усть-Каменогорску, где горы подходят к Иртышу, и только ниже впадения р. Бухтармы снова отодвигаются от реки, образуя равнину шириной 20—25 км.

Северные, северо-западные и северо-восточные склоны гор, подступающих к степям, заняты разнообразными кустарниковыми ассо-

циациями, из которых можно отметить ассоциацию с Amygdalus nana L., характерного кустарника для западных предгорий Алтая, ассоциацию с Caragana pygmaea (L.) DC. и ассоциацию таволожниковую (Spiraeetum hypericifolii).

Выше зоны низких степных кустарников начинается зона высокорослых кустарников, достигающих высоты 1.5—2.5 м и нередко образующих густые заросли. Наиболее распространенными и образующими сомкнутые насаждения являются шиповники с белыми цветами (Rosa spinosissima L.) и шиповники с розовыми цветами (R. acicularis Lindl. и R. cinnamomea L.). Реже встречается татарская жимолость (Lonicera tatarica L.), степная акация [Caragana frutex (L.) C. Koch], кизильник (Cotoneaster integerrima Med.), таволга (Spiraea media Schm.) и черемуха [Padus racemosa (Lam.) Gilib.].

Выше этой зоны начинаются леса, в которых нередко преобладает пихта. Из других пород здесь встречаются осина, береза и кедр. Лиственничные леса не имеют здесь такого широкого распространения, как в Центральном, Юго-Восточном и Южном Алтае. Кедр сравнительно небольшими насаждениями появляется лишь в верхней части лесной зоны. Сосна в Западном Алтае встречается довольно редко. Она произрастает в Змеиногорском районе по р. Большой Белой, на северном склоне Коргонского хребта, близ Риддерского рудника, неподалеку от устья р. Бухтармы, по р. Сосновке и в некоторых других местах. Верхний предел распространения сосны в Западном Алтае лежит на высоте 700 м.

Пихтовые и пихтово-осиновые леса характеризуются обычной растительностью густо-хвойного леса, а на открытых луговинках и склонах — высокотравием: зонтичными, аконитами и другими растениями, достигающими 2 — 2.5 м высоты. Здесь так же, как и в других черневых лесах, найдены некоторые реликтовые травянистые растения, как, например, копытень (Asarum europaeum L.), душистый ясменник (Asperula odorata L.), лесная овсяница [Festuca silvatica (Poll.) Will.] и другие.

Хребты Западного Алтая не достигают большой высоты, наивысшие точки их поднимаются до 2000 м. Альпийская область на них выражена достаточно ясно, но настоящей альпийской тундры мы здесь почти не имеем. Характерной особенностью многих хребтов являются платообразные расширения гребней гор, достигающие иногда 1 — 1.5 км ширины. Частично эти плато заболочены и покрыты гидрофильными ассоциациями (Caricetum, Eriophoretum).

На сухих плато и на склонах простираются разнообразные по составу альпийские луга. Кустарниковые высокогорные ассоциации (Nano-betuletum и Nano-salicetum), столь типичные для многих хребтов Центрального и Восточного Алтая, здесь почти отсутствуют.

На всей предгорной полосе округа до высоты свыше 1000 м развито земледелие. Количество выпадающих осадков в северной части округа значительно выше, чем в южной. Так, в Змеиногорске, лежащем на высоте 430 м, выпадает в год до 750 мм осадков, тогда как в Усть-Каменогорске (высота 279 м) — всего 350 мм, но на больших высотах количество осадков повышается. На Зыряновском руднике (на высоте 457 м) выпадает 548 мм осадков. Средняя годовая температура в Змеиногорске + 2°, в Усть-Каменогорске + 2.6°.

7. Чуйско-Аргутский округ. Границей этого округа на севере служит Айгулакский хребет, на западе — ущелье р. Аргута, на юге — Укокский округ, на востоке — отроги чуйских хребтов.

Река Аргут является мощной и бурной водной артерией, почти на всем своем протяжении сжатой круто спускающимися высокими горами, и вместе с тем одной из наименее доступных рек Алтая. Наиболее удобным путем, хорошо известным путешественникам по Центральному Алтаю, считается тропа, ведущая из Каира, притока р. Катуни, и пересекающая Аргут близ р. Карагема. Существуют и другие пути (через р. Коксу, приток Аргута, Акалаху — западную вершину Аргута, по Шавле, притоку Аргута), но они менее известны.

Междуречье Чуи и Аргута заполнено одним из высочайших хребтов Алтая — Чуйским, достигающим высоты 4000 м и обильно покрытым ледниками. Около ледников на каменистой альпийской тундре произрастает целый ряд редчайших, нигде больше не встречающихся растений, например: Braya rosea Bge., B. limosella Bge. и др. Вследствие недостаточного увлажнения мохово-лишайниковая тундра здесь отсутствует, и преимущественно развита каменистая тундра, сменяющаяся на конечных склонах и в понижениях птилагростиево-кобрезиальной ассоциацией. Граница леса лежит на высоте около 2100 м. Леса в этом районе на северном склоне хребта представлены лиственницей, кедром и елью, причем местами в состав леса входит и пихта, отсутствующая на южном склоне. Южные склоны около рр. Аргута и Чуи покрыты разреженной растительностью полупустынного характера. Из наиболее характерных растений по Чуе можно отметить Matthiola deflexa Bge., Arnebia guttata Bge., по Аргуту—Cicer soongoricum Steph., Lophanthus Krylovii Lipsk., Betula microphylla Bge. и др.

По правому и частично по левому берегу р. Чуи, близ устья р. Курая, простирается Курайская степь на высоте около 1500 м над ур. м. Она достигает 32 км в длину и в наиболее широком месте 20 км в ширину. Часть степи, расположенная по левую сторону от р. Чуи при устье р. Тете, называется Тетинской степью.

Почва местами галечниковая, песчанисто-хрящеватая и глинисто-солонцеватая. Растительность носит полупустынный характер. Из разнообразных группировок отметим наиболее распространенную типча-

ково - полынно - лапчатковую (Festuca pseudovina + Artemisia frigida + Potentilla acaulis). Покрытие почвы достигает не более 60%, высота верхнего яруса всего около 20 см. На песчанисто-галечниковых почвах местами преобладает чабрец (Thymus serpyllum L. s. l.), иногда образующий почти чистые, едва приподнимающиеся над почвой заросли. Около Чуи, Курая встречаются лиственничные и еловые рощицы.

В Чуйско-Аргутском округе известна также степь под названием «степь Самаха». Она расположена в низовье р. Коксу, притока Аргута, и имеет в длину 15 км и в ширину около 3 км. Степь совершенно ровная, с разреженной растительностью. Преобладающая ассоциация — типчаково-келериевая (Festuca pseudovina + Koeleria gracilis). На небольших понижениях произрастает более сочная и высокая травянистая растительность, кусты Potentilla fruticosa L. и около них Sanguisorba alpina Bge., Valeriana dubia Bge., Veronica spuria L. Климатических данных по округу не имеется. Судя по растительности, количество летних осадков должно быть сравнительно небольшое. Зимы в закрытых долинах мягкие. Земледелие возможно в низовьях р. Чуи, в других частях округа, за отсутствием удобных площадей, шансов на развитие не имеет. Возможна организация животноводческих совхозов.

8. Укокский округ. Название свое округ получил от плато Укок. Под этим названием известна местность, лежащая на высоте 2200—2300 м над ур. м. и вытянутая вдоль границы с Монголией от истоков р. Бухтармы на западе, до Черной Калгутты на востоке. Расстояние между указанными пунктами около 65 км. С юга Укок огражден хребтами Канасским и Табын-Богдо-Ола, с севера водоразделом р. Караалахи и Джасатера. В западной части плато орошается истоками р. Канаса, в восточной р. Калгуттой. Ширина плато приблизительно 10—14 км.

Почти на всем протяжении плато Укок всхолмлено многочисленными старыми моренами. Между ними находятся мелкие и крупные преимущественно круглые озера. В наиболее низких местах Укока на южных склонах моренных холмов произрастает растительность своеобразной высокогорной каменистой степи с Stellaria petraea Bge., и Kochia prostrata Schrad., Artemisia frigida Willd., Potentilla bifurca L. По окраинам озер — заросли осок, среди которых часто преобладает Carex Kryloviana Schischk. et Serg. Некоторые озерки находятся в стадии усыхания и у берегов их появляются выцветы соли. На солонцах встречаются Elymus dasystachys Trin., Atropis tenuiflora Turcz., Ranunculus sarmentosus Adams, R. ruthenicus Jacq., Statice congesta Ledb. и др. Ближе к высоким хребтам, окаймляющим с юга плато Укок, и к водоразделу между системой Аргута и Бухтармы растительность на склонах моренных холмов имеет иной характер. Тут, преиму-

щественно на северных склонах, появляются густые заросли круглолистной карликовой березы (Betula rotundifolia Spach) и карликовых ив, а на свободных от кустарника местах и понижениях — моховолишайниковая тундра с Cetraria cucullata, Cladonia pyxidata, Thalictrum alpinum L., Gentiana algida Pall., Pedicularis versicolor Wahl. и др. Местами встречаются пятна диаметром от 50 см. до 1 м с голой, растрескавшейся на поверхности почвой («пятнистая тундра»). Иногда по этим пятнам можно найти одиночные экземпляры оригинального крестоцветного Braya aenea Bge., имеющего миниатюрные стебельки высотой от 1 до 3 см. Но иногда пятна затянуты распластанными стеблями маленькой ивы Salix nummularia Anders., густо одетыми округлыми листьями.

Ледники Канасского хребта и Табын-Богдо-Ола находятся в нескольких километрах от плато. Концы их прячутся в узких ущельях, загроможденных конечными моренами, на которых среди почти голого камня можно найти ряд редких высокогорных растений, например: Waldheimia tridactylites Kar. et Kir., Dracocephalum pinnatum L., D. imberbe Bge., Lophanthus Krylovii Lipsk., Festuca tristis Kryl. et Ivan.

Для округа характерно полное отсутствие древесной растительности, единственными представителями кустарной флоры являются карликовая береза и карликовая ива. Данных о климате округа не имеется, но он, несомненно, очень суров. Лето здесь чрезвычайно короткое. Осадков, по Фикелеру, на плато Укок выпадает всего 280 мм в год. Несомненно, на больших высотах количество их превосходит указанную цифру.

Земледелие в округе совершенно невозможно, на склонах к плато Укок и на самом плато имеются прекрасные пастбища. Единственная возможность сельскохозяйственного освоения округа — это развитие в нем животноводства.

9. Чуйский округ. Границей его на севере является Курайский хребет, на востоке—хребет Сайлюгем (хребет Чихачева, по В. А. Обручеву), на юге — горы в истоках левых притоков верхней Чуи, на западе — Южно-Чуйский хребет.

Центральную часть округа занимает Чуйская депрессия, расположенная на высоте 1750—1900 м. Она тянется на юг по левому берегу р. Чуи и лишь местами по правому (северному). Чуйская депрессия известна под неправильным наименованием «Чуйской степи». В действительности она одета скудной полупустынной растительностью монгольского типа.

Плотно сцементированные галечники одевают большую часть поверхности «степи». На галечниках — тянущаяся на десятки километров вдоль Чуйской депрессии и на 20—30 км в ширину весьма скудная, низкорослая и разреженная растительность. Травяной покров одевает

менее 1/10 поверхности почвы, возвышаясь над галечником на 3—15 см. Систематический состав, свойственный этим огромным пространствам, чрезвычайно однообразен и исчерпывается следующими видами:[1] галечниковый ковыль (Stipa glareosa Smirn.), пустынный качим [Gypsophila desertorum (Bge.) Fenzl] донтостемон (Dontostemon perennis C. A. M.), астрагалы (Astragalus dilutus Bge., A. lagurroides Pall.), остролодочник низкий (Oxytropis pumila Fisch.), лапчатка астрагалолистная (Potentilla astragalifolia Bge.), володушка маленькая (Bupleurum pusillum Kryl.), полынь дернистая (Artemisia caespitosa Ledb.).

Ближе к окраинам «степи», на древних моренах, растительность становится более разнообразной; так, на моренных грядах близ Чаган-Узуна и Елангаша появляется колючий остролодочник (Oxytropis aciphylla Ledb.) в виде полушаровидных подушек.

На моренах у выхода из ущелья в Чуйскую депрессию р. Тархатты растет оригинальный алтайский ковыль (Stipa consanguinea Trin.), ковыль-волосатик (Stipa capillata L.), астрагалы (Astragalus brachybotrys Bge., A. brevifolius Ledb.), Ptilotrichum canescens (DC.) C. A. M. У восточного конца Чуйской «степи» появляются клаузия [Clausia aprica (Steph.) Korn-Trotzk.], резуховидка [Arabidopsis mollisima (C. A. M.) N. Busch.], карагана Комарова (Caragana Komarovii[2] Schischk.), пырей гребенчатый [Agropyrum cristatum (L.) Gaertn)].

Значительно разнообразнее растительность в долине рек, пересекающую Чуйскую депрессию (рр. Чуя, Чаган-Бургазы, Елангаш и др.). Около рек и на островах нередки заросли тальников и среди них луговые пространства с редким травостоем. Существовавшая в недалеком прошлом у берегов р. Чуи близ Кошагача лиственница в настоящее время полностью уничтожена.

На солонцеватых пространствах около рек встречаются разнообразные группировки чия (Lasiagrostis splendens Trin.), бескильницы (Atropis tenuiflora Grised.), парнолистника (Zygophyllum pterocarpum Bge.), волоснеца (Elymus dasystachys Trin., E. ovatus Trin.). На наносных песках — верблюжатники (Corispermum squarrosum L., C. mongholcium Iljin), кохия (Kochia Krylovii Litw.) и др.

На влажных луговинках встречаются представители альпийской флоры: клевер (Trifolium eximium Steph.), горечавки (Gentiana algida Pall., G. tenella Rottb.), кенигия (Koenigia islandica L.).

---

[1] Значительная часть видов, типичных для Чуйской полупустыни, известна из Монголии или принадлежит эндемичным растениям Чуйской депрессии.

[2] Еще не описанный вид, отмеченный мною в статье «О некоторых растениях, найденных на Алтае летом 1929 г.», близкий к Caragana pygmaea L. DC. но хорошо отличающийся своей золотистожелтой блестящей корой, характером роста и некоторыми другими признаками, заслуживает введения в культуру, особенно для озеленения в пустынных районах.

На южной окраине полупустыни, непосредственно соприкасающейся с альпийской областью, можно наблюдать чрезвычайно интересные сочетания альпийцев со степными и полупустынными видами.

С юга Чуйская депрессия отделена от Монголии высоким хребтом, который обычно неправильно называют хребтом Сайлюгем. Западная часть хребта в истоках рр. Тархатты и Чаган-Бургазы покрыта вечными снегами и ледниками. По направлению к востоку хребет постепенно понижается и к ущелью р. Ташанты, представляющей естественный проход в Монголию, становится едва выраженным.

Ниже ледников и снегов широко развиты типичные ассоциации каменистой и мохово-лишайниковой тундры; ассоциации Nano-betuletum и Nano-salicetum здесь почти отсутствуют, нет также и субальпийских лугов. Лиственничный лес имеется только в теснине р. Тархатты и в некоторых ущельях, лежащих к западу. Вся восточная половина хребта, омываемая реками Аксай и Ташанты, совершенно безлесна. Альпийские ассоциации здесь непосредственно переходят в полупустынные. За р. Ташанты хребет резко меняет свое широтное направление на меридиональное и здесь собственно начинается хребет Сайлюгем (по В. А. Обручеву, хребет Чихачева), омываемый в своей центральной части р. Сайлюгем.

На южной оконечности хребта Сайлюгем лесов почти нет и только в районе р. Сайлюгем по склонам хребта тянется неширокой полосой лиственничный лес, почти спускающийся до равнины. Полоса леса по направлению к северу становится более широкой и здесь между верхним пределом леса и альпийскими тундрами хорошо представлены ассоциации Nano-betuletum и Nano-salicetum.

Климатические условия района отличаются крайней суровостью. Средняя годовая температура с. Кош-Агач, лежащего на берегу р. Чуи на высоте 1780 м, по Фикелеру — 5.8°, по К. Тюменцеву — 2°; по трехлетним данным Кошачагской метеорологической станции — 7.1°; среднее годовое количество осадков — 110 мм. Весь район лежит выше границы земледелия, но имеет большие возможности для развития животноводческого хозяйства.

10. Чулышманский округ. В этот округ входит вся обширная система р. Чулышмана с его крупным притоком Башкаусом. Границей на севере служит Телецкое озеро с окружающими его южную оконечность хребтами, на западе — водораздел между притоками Башкауса и притоками р. Катуни, на юге — Курайский хребет и горы в истоках Чулышмана, на востоке — водораздел с притоками Енисея.

Альпийская растительность развита на Курайском хребте, достигающем высоты 3400 м, и на хребтах в истоках рек Башкауса и Чулышмана. Здесь хорошо представлены мохово-лишайниковая тундра и альпийские луга. Из более редких растений альпийской зоны

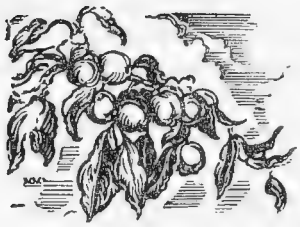
следует отметить Kraschenninnikovia rupestris Turz., Taraxacum lyratum Ledb. (известно еще местонахождение в Чуйских альпах), Biebersteinia odora Steph. (на осыпях). Большая часть округа покрыта елово-лиственничным лесом. Кедр ближе к вершинам гор также встречается довольно обильно, входя в состав смешанных лиственнично-кедрово-еловых лесов, реже образуя чистые насаждения. Пихта появляется лишь в частях, прилегающих к Телецкому озеру.

Близ впадения рр. Алтуна и Истуна в Чулышман около берега реки на островках раскинулся чистый сосновый бор. Небольшие сосновые насаждения встречаются и выше по течению Чулышмана.

На южных склонах Курайского хребта развита пустынно-степная растительность, проникающая сюда из долины р. Чуи. В среднем течении рр. Башкауса и Чулышмана и по некоторым их притокам, например, Ян-Улагану, на открытых склонах и иногда в расширениях долин развита также степная растительность. Около берегов Чулышмана на песчаных наносах и среди нагромождений скал и камней развита группировка с лавролистным тополем (Populus laurifolia Ledb.), и разнообразными кустарниками: ложная акация (Caragana arborescens Lam.), карагана Комарова (C. Komarovii Schischk.), кизильники [Cotoneaster integerrima Med., C. erythrocarpa (Ledb.)], жимолость (Lonicera microphylla Bge.), ивы (Salix Gmelini, S. pyrolaefolia Ledb.), облепиха (Hippophae rhamnoides L.), барбарис (Berberis sibirica Pall.). Местами встречаются бугры намытого водою песка, где обильно разрастается хондрилла (Chondrilla piptocoma Fisch.), известная до сих пор только по данному району. В ущелье Чулышмана кое-где образуются ровные небольшие пространства с песчано-щебнистой почвой, покрытые степной растительностью: Statice speciosa L., Artemisia frigida Willd., A. dracunculus L., A. scoparia Waldst. et Kit., Veronica pinnata L., Diplachne serotina Link., Aster altaicus Willd. Astragalus laguroides Pall., Dianthus versicolor Fisch., Potentilla approximata Bge. В отношении систематического состава округ имеет ряд восточно-сибирских элементов, к числу которых, например, относятся Carum buriaticum Turcz., Astragalus dahuricus (Pall.) DC. и др.

К сожалению, метеорологических данных по округу не имеется, можно лишь отметить, что нижняя часть долины р. Чулышмана имеет мало осадков. Зимы здесь весьма малоснежные, и количество летних осадков значительно меньше, чем в лежащей к северу Большой Черни.

В низовьях Чулышмана развито земледелие и сосредоточена значительная часть ойротского оседлого населения.



М. А. ЛИСАВЕНКО

ПЛОДОВО-ЯГОДНОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО В ОЙРОТИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ АЛТАЙСКИХ РАСТЕНИЙ

Южную часть Западно-Сибирского края можно назвать колыбелью сибирского плодоводства. Относительно благоприятные климатические условия, по сравнению с другими более северными районами Сибири, создали здесь предпосылки для занятия населения садоводством на протяжении последних 50 лет.

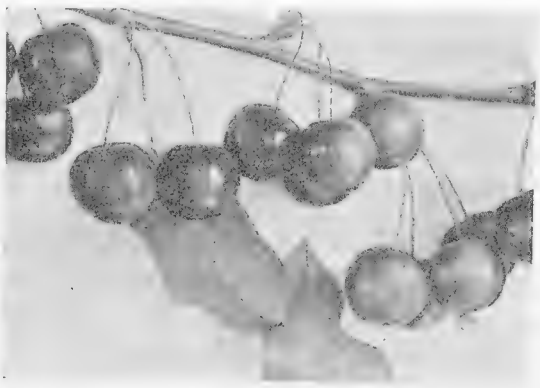
Но, как и везде в Сибири, садоводство имело здесь специфический характер. Многочисленные попытки акклиматизации, вернее, натурализации европейских сортов яблонь и других плодовых деревьев обычно оканчивались неудачей. Иногда эти пришельцы росли по нескольку лет и даже давали плод, но первая же суровая зима приносила разочарование незадачливым переселенцам и любителям, пытавшимся привозить или выписывать саженцы из-за Урала.

Ощупью найдена была, наконец, относительно твердая почва для создания устойчивого ассортимента сибирского плодоводства, Это, во-первых, высев семян из плодов культурных яблонь: замечено было, что сеянцы гораздо устойчивее, чем материнские сорта (но зато плоды этих сеянцев оказывались значительно мельче и в большинстве случаев мало пригодны для потребления в свежем виде); во-вторых, единственно возможный подвид — это сибирская (забайкальская) дикая яблоня (Malus baccata Borch.); в-третьих, расширение ассортимента плодовых деревьев и кустарников возможно за счет привлечения дальневосточных дикорастущих плодовых — уссурийская слива, уссурийская груша и урало-сибирская степная, так называемая «курганская» вишня (Pr. fruticosa Pall.).

На Томской выставке плодоводства в 1910 г. фигурировали плоды многочисленных сланцев из сс. Смоленского, Сарасы, Алтайского, Быстрого, Сайдыпи и других мест б. Бийского уезда, в том числе и из с. Улала (ныне г. Ойрот-Тура), от некоего Сарычева, занявшегося по-

севом семян культурных сортов европейских яблонь с 1893 г. В большинстве плоды этих сеянцев превосходили по величине и вкусу образцы, доставленные на выставку из Томска, Красноярска и других очагов сибирского плодоводства.

Зима 1930 г., отличавшаяся необычайной суровостью даже для Сибири (длительные морозы свыше 50°С), произвела значительное опустошение в садах сибирских плодоводов, проводя своего рода строжайший контроль сибирского ассортимента на морозоустойчивость. Вместе с тем эта зима решила вопрос о невозможности натурализации европейских культурных сортов (помимо введения их в так называемой арктической форме, о чем речь будет ниже). Кстати сказать, эту возможность некоторые садоводы в свое время упорно защищали.



Из ассортимента алтайского плодоводства. Яблоня «Таежное» Мичурина.

В дореволюционное время плодоводство в Сибири не получило сколько-нибудь значительного распространения и не играло никакой роли в народном хозяйстве. Садоводством занимались отдельные любители из зажиточной верхушки деревни или представители различных слоев интеллигенции как местной, так и ссыльной.

Наиболее значительную роль в опытной и агитационной работе по садоводству в Сибири сыграли А. И. Олониченко (Красноярск), Н. А. Иваницкий (Томск) и другие подлинные энтузиасты идеи сибирского плодоводства.

Основоположником научного плодоводства в Сибири надо считать профессора Томского университета Н. Ф. Кащенко (ныне член Академии Наук УССР). Он первый начал работу по выведению устойчивых сортов яблонь путем скрещивания зауральских сортов с дикой сибирской яблоней.

При советской власти положение резко изменилось. Широкая популяризация идей И. В. Мичурина, организация сети опытных, плодово-ягодных и плодово-овощных зональных станций и опорных пунктов (Красноярск, Омск, Минусинск, Ворошиловск) и победа колхозного строя вызвали широкое движение за насаждение и развитие плодоводства. В Сибири оно перерастает уже рамки простого любительства. На Алтае, в Ойротской автономной об-

ласти, возникает филиал Научно-исследовательского института плодово-ягодных культур им. Мичурина. Это — расширенный опорный пункт, которому предстоит сыграть немаловажную роль в развитии плодово-ягодного дела в южной зоне Западно-Сибирского края. Дальше мы попытаемся показать, что роль эта может быть гораздо шире, если учесть исключительное богатство растительных ресурсов Алтая.

«Канадская» вишня

Состоявшееся в ноябре 1934 г. краевое совещание по плодоводству провело районирование Западно-Сибирского края на 4 зоны, положив в основу этого деления (за отсутствием других данных) сумму морозности зимы. Эти зоны следующие: северная (морозность зимы 2225—2500°), центральная (2000—2225°), Бийско-Сталинская (1750—2000°) и южная зона (1500—1725°); в эту последнюю вошла и Ойрот-Тура. Таким образом, Ойрот-Тура, при наличии здесь опорного пункта Научно-исследовательского института им. Мичурина, должна стать естественным центром для всей южной зоны Западно-Сибирского края, включая прилегающие районы — Старо-Бардинский, Алтайский, Змеиногорский, Чарышский, Солонешинский. Мы пытаемся охватить сетью корреспондентских пунктов и другие районы Западно-Сибирского края, в частности, Бийск, Шипуново, Томск, Болотное, Мариинск, Кемерово, ставя здесь работу по сортоиспытанию и сортоизучению плодово-ягодного ассортимента.

Основой ассортимента сибирского плодоводства в целом является так называемая «ранетка», мелкоплодные сорта яблонь, пригодные, главным образом, для переработки и консервирования («непобедимая», «багрянка», «сеянец пудовщины», «пурпуровая» и т. п.). В число же рекомендуемых и стандартных для южной зоны, по решению названного выше совещания, вошли такие сорта, как гибриды Кащенко — «Сибирское Золото» и «Янтарка», «Ермак» и «Таежное» Мичурина, «Тунгус» и «Карагасс» Олуниченко, «Любимец хутора Благодатного» Никифоровка, «Конфетка» Полькина, «Апорт» Стремякова, «Хорошавка фермеровская», т. е. столовые или приближающиеся к ним сорта. Это говорит о том, что южная зона и, в особенности, Ойрот-Тура могут и должны стать производителями крупных фруктов для

потребления в свежем виде не только для Ойротии, не только для своей зоны, но и для вывоза в другие, более северные рабочие районы (Кузбасс).

Из других сортов плодовых деревьев здесь можно рассчитывать на культуру не только дикой уссурийской груши, вошедшей в стандарт других зон, но и гибридных, в частности, так называемых, «лукашевок» (сорта дальневосточного); сливы не только дикой уссурийской, но и некоторых северо-американских сортов, в частности, гибридов проф. Ганзена (Южная Дакота). Из вишен, кроме уральских, можно рассчитывать на культуру таких первоклассных сортов, как «Плодородие» Мичурина и даже «Краса Севера» (гибрид вишни и черешни).

Все же надо сказать, что плодовый ассортимент даже для южной зоны очень беден. Здесь перед Ойротским опорным пунктом стоит большая задача, во-первых, по выявлению, сбору и испытанию существующих сортов, разбросанных в любительских садах южной зоны и, во-вторых, по выведению новых сортов плодовых деревьев, более совершенных как по вкусовым качествам, так и по морозоустойчивости. Для этой цели надо использовать и указания И. В. Мичурина.

Внутри самой Ойротии предстоит провести большую работу по районированию области в отношении выявления пригодности тех или иных сортов в различных ее районах и микрорайонах, с учетом своеобразия Ойротии как горной страны. Пока Ойротскую область можно грубо разделить на три района: зона наибольшего благоприятствования садоводству, с отнесением сюда Ойрот-Турского, Турачакского и Чойского районов, т. е. северной части области; зона меньшего благоприятствования с приравниванием ее к центральной зоне Западно-Сибирского края, куда входят остальные районы, за исключением самых южных — Кош-Агачского и Улаганского. Последние составят третью зону. Здесь, вследствие значительной высоты над уровнем моря и суровости климата, о плодоводстве можно говорить лишь в отдельных частях (как например, долина р. Чулышмана в Улаганском районе).

К зоне меньшего благоприятствования, впредь до проведения углубленной работы по этому вопросу, можно отнести такой район, как Элекмонарский; хотя безморозный период превосходит здесь (по данным 1934 г.) длительность вегетационного периода Ойрот-Турского района, но плодоводству препятствует малоснежность зим, что очень плохо отражается на перезимовке плодово-ягодных растений.

Наоборот, в северной части Ойротии Ойрот-Турский, Чойский и Турачакский районы в этом отношении представляют оптимальные условия. В этих районах возможна самая широкая культура таких ягодников, как крупноплодная земляника, требующая даже в Воро-

нежской области искусственной покрышки. Здесь она зимует открыто, под снегом.

Значительная толщина снегового покрова в северной Ойротии открывает большие перспективы для разведения с промышленной целью культурных сортов плодовых деревьев Европейской части Союза, вымерзающих в условиях естественного формирования кроны. Мы здесь имеем в виду так называемую арктическую, стелющуюся форму (упрощенную, кордонную), когда все дерево легко может быть защищено зимой от морозов.

Из ассортимента алтайского производства. Уссурийская слива

В Минусинске, например, в южной части соседнего Красноярского края, при этом способе формирования приходится осенью закапывать деревья землей, а весной вновь откапывать. Это и дорого, и кропотливо, и, во всяком случае, пригодно лишь для любительского сада. В северной же части Ойротии для защиты плодового дерева в такой форме достаточно будет выпадающего здесь в изобилии снежного покрова (до 70 см и выше). Подобный способ культуры окажется особенно пригодным на северных склонах, где снег сходит медленно, благодаря чему деревья не будут подвергаться излишней опасности при резкой смене температур ранней весной.

В этих условиях не исключена в Ойротии возможность культуры даже винограда, в особенности гибридных мичуринских сортов; при этом надо принять во внимание еще и то обстоятельство, что снег зачастую выпадает здесь (мы говорим о северных аймаках) на талую, незамерзшую еще почву.

II

Особенный и исключительно широкий интерес представляют алтайские дикорастущие ягодные кустарники. Использование алтайских ягодников можно рассматривать с двух точек зрения:

1) как исходный материал для селекционной работы, для выведения новых урожайных морозо- и болезне-устойчивых сортов ягодников и 2) как сырьевую базу непосредственного промышленного использования ягодников для получения высококачественных пищевых продуктов.

Ягодники в Ойротии чрезвычайно разнообразны, начиная от излюбленной сибиряками черемухи [Padus racemosa (Lam.) Gilib.], калины (Viburnum opulus L.) и рябины (Sorbus sibirica Hedl.), имеющей в значительной степени декоративное значение. На Алтае мы встречаем горный крыжовник (Ribes aciculare Smith), отсутствующий в других районах Западной Сибири, и различные виды смородины, в частности, опять-таки отсутствующие в западно-сибирских (внеалтайских) районах, например, Ribes atropurpureum C. A. M. При этом на Алтае нередко встречаются формы, представляющие особый интерес для селекционера (например, зеленоплодная форма); так, малина (Rubus idaeus L.) в различных формах привлекает внимание селекционера как строением куста, так и окраской ягод (например, желтоплодная форма); близко стоящая к малине ежевика (Rubus caesius L.) и костяника (Rubus saxatilis L.), облепиха (Hippophae rhamnoides L.), опять-таки характерный для Алтая кустарник — выходят по течению р. Катуни за пределы Ойротии. Интересна также в огромном количестве встречающаяся в Сибири земляника (Fragaria vesca L.) и клубника (Fr. viridis Duch.) и ряд других ягодников, обычных для таежной Сибири, в частности, рода Vaccinium, и сравнительно редких для Ойротии голубики (V. uliginosum L.), брусники (V. vitisdaea L.), клюквы (V. oxycoccus L.) и черники (V. nirtillus L.).

Особый интерес для селекционера представляют алтайские смородины, расовое разнообразие которых чрезвычайно велико. Здесь первоочередная задача, если говорить о черной смородине (R. nigrum),— это выявление и высев семян от наиболее крупноплодных (встречаются ягоды 15 мм в диаметре) длиннокистных, урожайных и высокосахаристых форм, при этом следует обратить внимание на буроплодные и белоплодные формы, как обладающие высоким содержанием сахара.

Весьма много обещает введение в культуру так называемой черной кислицы (Rib. atropurpureum C. A. M.), встречающейся на Алтае в двух формах, различающихся по окраске ягод — черной и пурпуровой. В природных условиях эта смородина поражает щедрой урожайностью и высотой (до 2 м) малочисленных побегов. Хотя ягода у черной кислицы и невелика (5—7 мм), но зато многочисленна в кисти, с эффектным черно-пурпуровым соком. Не исключена возможность использования этого вида, помимо селекционных целей, и в качестве подвоя для формирования штамбовой смородины.

Если взять другую «кислицу» — красную смородину [Ribes hispidulum (Jancz.) Pojark.], то опять-таки мы встречаемся с поражающей урожайностью куста. По форме она вариирует от низкого компактного до высокого куста, достигающего человеческого роста, и покрывается в июле сплошь плотными кистями яркокрасных плодов. В отличие от черной смородины (в особенности от светлоплодных форм) с легко осыпающейся ягодой, красная смородина держит на кусту плоды очень долго, до морозов; это весьма ценный фактор для создания сортов с продолжительным периодом для сбора ягоды (при крупных промышленных насаждениях).

Основная задача заключается в отыскании форм с меньшей кислотностью плодов. Особое внимание надо обратить на формы с опадающей чашечкой, учитывая, что сорта, полученные в результате работы с алтайской красной смородиной, будут пригодны, главным образом, для переработки.

Заслуживает внимания селекционера по красоте своих ягод темновишневого цвета каменная смородина (R. saxatile Pall.) так же, как и высокогорная душистая смородина (R. graveolens Bge.). Ее довольно крупные ягоды (до 10 мм) обладают приятным запахом. Наконец, самого пристального внимания требует моховая смородина (R. procumbens Pall.), также с душистыми, как у предыдущего вида, ягодами, вариирующими по цвету (от темных до светлых тонов); при этом они не уступают по величине крупноплодным формам черной смородины—точно так же, как и по вкусу (сахаристости). Необходимо ввести в культуру этот ценнейший ягодник и отыскать наиболее сухолюбивые его формы. Разве не привлекательна перспектива иметь на одном гектаре столько же кустов смородины, сколько мы высаживаем сейчас земляники или даже в два раза больше?

Исключительно важна селекционная работа с алтайскими формами крыжовника (Ribes aciculare Smith) для выведения морозо-засухо-сферотеко-устойчивых сортов. Выносливость и скороспелость алтайского крыжовника поразительны. В высокогорно-пустынном Кош-Агачском аймаке крыжовник лепится по каменным кручам, на раскаленных летом южных склонах, совершенно бесснежных зимой, при крайней краткости вегетационного периода (60—70 дней). В исключительно суровых условиях алтайский крыжовник дает изумительные урожаи ягоды. Это опровергает, между прочим, широко распространенное мнение о слабом плодоношении дикого крыжовника. Как и смородина, алтайский крыжовник встречается во многих вариациях, отличающихся друг от друга размером ягод, вкусом, опушенностью (преобладают формы с гладкими ягодами), толщиной кожицы, ее окраской и т. д.

Задача состоит в том, чтобы, во-первых, отыскать наиболее крупноплодные, урожайные и высокосахаристые формы и, во-вторых, путем скрещивания с английскими исполинскими культурными сортами крыжовника вывести новые сорта, которые обладали бы, подобно алтайскому, неприхотливостью, морозоустойчивостью и иммунитетом к сферотеке (Sphaerotheca).

Дикая таежная малина, уступая американским сортам по величине ягод, превосходит ее в то же время по вкусу и запаху. Помимо обычной красноплодной формы, на Алтае встречаются и бело-желтоплодные формы. Задача здесь будет состоять в том, чтобы отыскать наиболее урожайные и сладкоплодные бесшипные формы алтайской малины, обратить особое внимание на морозоустойчивые формы (из малоснежных мест области) и получить новые сорта путем скрещивания с крупноплодными культурными сортами. Необходимо также использовать особенность плодоношения дикой малины на одно-летних побегах и получить новые, ремонтирующие сорта. Мы не пытаемся набросать здесь программу селекционной работы по каждому отдельному виду ягодников: мы привели лишь в качестве примера некоторые возможности в этом отношении. Однако, можно с полной очевидностью сказать, что нет ни одного вида из богатой коллекции ягодников на Алтае, который не заслуживал бы самого пристального изучения для научно-практических целей северного плодоводства. Взять даже такой ягодник, как местная черемуха. Если принять во внимание ее исключительную морозоустойчивость, она имеет весьма важное значение для целей синтетической селекции. Не исключена возможность, что путем межвидового скрещивания черемухи (обладающей, кстати сказать, в отличие от европейской, весьма крупными и часто очень сладкими плодами) с Prunus Bessevi, например, мы получим чрезвычайно интересные не только в научном, но и в практическом отношении гибриды.

Хребет Корбу от устья р. Чеченек. Видны мысы Купоросной (направо) и Отогташ (налево)

Диких плодовых, в узком смысле этого слова, как яблоня, груша, слива, абрикос, в Ойротии нет. Для селекционной работы, с целью

получения гибридных устойчивых сортов плодовых деревьев, здесь с успехом можно применить: забайкальскую яблоню (Malus baccata D.), уссурийскую грушу (Pirus ussuriensis Max.), уссурийскую сливу (Pr. trixtore Rosl.), забайкальский и манчжурский абрикос (Armeniaca sibirica (L.), A. manshurica Koehne). Они же, в особенности M. baccata, являются, как сказано выше, лучшими подвидами в сибирских условиях.

Алтайские ягодники в то же время представляют собой и базу местной пищевой промышленности. Для этого надо выделить такие, которые, во-первых, имеют наибольшее распространение и располагаются относительно крупными массивами и, во-вторых, представляют наибольший интерес с точки зрения экономической целесообразности для массовой их переработки.

Ягодники, которые, по нашему мнению, должны быть с этой целью использованы в первую очередь, это — малина красная и черная смородина, облепиха.

Центральная площадка на участке Алтайского опорного пункта НИИ им. Мичурина

Малина, распространенная в Ойротии, сосредоточена крупными массивами в районе черневой тайги в Турачакском, Чойском и отчасти в Ойрот-Турском районах. Как и повсюду в Сибири, малина растет преимущественно на местах лесных пожарищ на так называемых гарях, занимающих десятки квадратных километров; отсюда и массивы малины без преувеличения можно исчислять в тысячах

гектаров. Чтобы решить вопрос об эксплоатации этих огромных запасов дикой ягоды, нужно установить, прежде всего, для каких целей, для каких видов переработки более всего целесообразно использовать малину. При этом надо учесть транспортные условия, играющие в условиях Ойротии решающую роль.

Как известно, ягода малины, обладая чрезвычайно нежной консистенцией, явно нетранспортабельный продукт в свежем виде. Совершенно очевидно, что места переработки должны быть в непосредственной близости от места сбора ягоды (с радиусом не более 10—15 км), причем оборудование для переработки должно быть несложным, так сказать, походного типа.

Какие виды переработки могли бы быть наиболее пригодными для ойротской малины?

Здесь тесно переплетаются два момента: собственно переработка с изготовлением на месте продуктов потребления в готовом виде и консервирование.

Наиболее пригодными для малины следует считать следующие виды переработки и консервации: 1) варка варенья и изготовление желе; 2) приготовление сока (пастеризация) и экстрактов; 3) консервирование свежей ягоды для последующей переработки фабричным или полуфабричным способом (сульфитация); 4) сушка как один из видов консервации (на ряду с пастеризацией и сульфитацией) для кондитерской промышленности и как готовый продукт для медицинских целей.

Простейший способ переработки — это сушка, для которой нет надобности забрасывать побочные продукты на места переработки; в результате сушки получается продукт, легко транспортируемый и требующий лишь сохранения от сырости. Остальные же виды переработки требуют доставки на место переработки различных материалов (сахар для варки варенья и желе, сернисто-кислый ангидрид для сульфитации, громоздкая стеклянная тара для соков, и т. п.). Но для сушеной малины может не найтись достаточного рынка сбыта. Кроме того, желательно получить наиболее ценные, вкусные и разнообразные продукты; поэтому необходимо обратить внимание на все возможные способы переработки и консервации (конечно, перечисленные выше виды переработки далеко не являются исчерпывающими). Учитывая бездорожье Ойротии, наши предложения об использовании малины нужно строить в тесной связи с транспортом. В первую очередь следует организовать заготовку и переработку малины в Турачакском аймаке, близ рр. Бии и Лебеди, с перспективой использования этих рек для доставки продукции к ближайшей железнодорожной станции (Бийск), а также прокладки в скором времени шоссейной трассы из Ойрот-Туры до Турачака; ее можно было бы использовать

для заброски подсобных материалов, для переработки и для вывоза из Ойрот-Туры готовой продукции на автомашинах.

Район массового распространения смородины в Ойротии — опять-таки черневая тайга, т. е. по преимуществу Чойский и Турачакский аймаки. По имеющимся скудным данным, в отношении смородины Чойский аймак имеет бóльшие перспективы по количеству возможного сбора ягоды, чем Турачакский. Так, по материалам о Каракокшинском кедропромхозе, который предполагали организовать на территории Чойского аймака по среднему течению р. Каракокша (приток р. Сарыкокша, впадающей в Бию), площадь распространения красной смородины [R. hispidulum (Jancz.) Pojark. из общей площади кедропромхоза 19 799 га исчислена в 16 224 га, т. е. почти с полным охватом площади с господством кедра (17 673 га). При едином плане и руководстве для использования дикорастущих плодово-ягодных растений целесообразно было бы увязать сбор ягоды смородины и кедрового ореха (комплексное использование одной и той же рабочей силы); то же относится и к переработке на месте.

Большое распространение имеет черная смородина, произрастающая, как правило, по долинам речек, которыми так изобилует Ойротия. Особое внимание в этом отношении должен привлечь бассейн р. Иша (приток р. Катунь), пересекающей Чойский аймак. Очевидно, р. Ишу можно будет использовать комбинированно с автотранспортом, как наиболее дешевый путь для доставки готовой продукции из Чойского аймака.

Говоря об утилизации ягод смородины, надо разделять красную и черную (включая сюда часто встречающуюся буроплодную ее форму).

Наиболее ценна, безусловно, черная смородина. Целесообразны и эффективны следующие виды ее переработки и консервации: 1) выделка натуральных вин типа виноградных, 2) приготовление соков и экстрактов, 3) сульфитация, 4) варка варенья и желе, 5) сушка.

Для красной смородины переработка должна бы ограничиться лишь двумя первыми видами переработки — выделка вин и приготовление соков.

Сушка черной смородины заслуживает меньшего внимания по сравнению с малиной; сульфитация же имеет гораздо большее значение: сульфитированная ягода дикой сибирской смородины приобретает значение как экспортный товар, в частности, для вывоза в Англию, где она идет для последующей переработки.

Особого внимания заслуживает использование черной и красной смородины для выделки натуральных вин. Как показывает опыт (например, Н. И. Иваницкого, Томск), из сибирской смородины можно приготовлять, при надлежаще поставленном процессе, высококачест-

венные вина, не уступающие лучшим виноградным винам. Особых затруднений изготовление вин представлять не может. Разрешение вопроса будет состоять в подборе людей, владеющих технологией виноделия. Капитальной затратой явится постройка помещений для брожения и хранения молодого вина.

Облепиха, этот оригинальный, изумительный по урожайности ягодный кустарник, представляет большой интерес для введения в культуру (особенно для садовомелиоративных насаждений); кроме этого, он на ряду с малиной и смородиной должен привлечь внимание для непосредственного использования дикорастущих массивов. Основные заросли облепихи в Ойротии сосредоточиваются по р. Катуни и ее притокам. Для промышленного освоения удобнее всего массивы, расположенные по р. Чуе, соприкасающейся с Чуйским трактом, и потому представляющие большие преимущества при разрешении вопроса о транспорте, в частности, район с. Куай Кош-Агачского района, а также нижнее течение р. Катуни (в Ойротии в пределах Ойрот-Турского района).

Ягода облепихи с присущим ей сильным ананасным ароматом имеет преимущество перед смородиной и, особенно, перед малиной: сезон сбора облепихи может падать на глубокую осень, и ягода может перевозиться и храниться в мороженом виде.

Основными направлениями при переработке ягод облепихи должны быть: 1) выделка вин (как указано для смородины), 2) приготовление экстрактов (в частности, для изготовления ликеров) и соков для кондитерской промышленности и для общественного питания; общеизвестно, например, употребление облепихи при изготовлении киселей.

Проблему широкого промышленного освоения и использования массивов облепихи в Ойротии следовало бы увязать с таким же вопросом в районах соседних с Ойротской областью по течению р. Катуни (Алтайский, Старо-Бардинский и, особенно, Бийский районы).

Особо надо выделить вопрос о химическом составе облепихи. Ягода облепихи и заключающееся в ней семя содержат два различных жирных масла, отличающихся как по окраске, так и по своему составу. По Церевитинову, иодное число жира ягоды 75.5, а семян — 128.7. По анализу Ручкина, масло в семенах составляет 12.13%; по анализу Афанасьева и Горшкова для мороженой ягоды процент масла составляет (без семячка) 8.8%. Крайне интересен вопрос о возможности практического использования этого масла, особенно из семян, являющихся отходом при переработке ягоды.

Кстати, говоря об использовании дикорастущих массивов облепихи, надо указать, что в листьях облепихи содержится свыше 10% дубильных веществ, и попутно со сбором ягоды можно было бы организовать также и сбор листа.

III

Прежде чем ставить вопрос о широком промышленном освоении дикорастущих ягодников Ойротии, необходимо произвести тщательное и достаточно глубокое их обследование, хотя бы по тем видам, которые наиболее перспективны в районах, намеченных здесь ориентировочно (Турачакский, Чойский, Ойрот-Турский и Кош-Агачский районы).

В программу обследования в качестве основных должны войти следующие вопросы:

1. Оконтуривание целостных или смешанных с другими породами массивов дикорастущих ягодников.

2. Исчисление их средней годовой производительности (с куста и при пересчете на гектар для того или иного массива).

3. Тесно связанный с этим вопрос о биологических особенностях того или иного вида ягодников, в частности, регулярности плодоношения, минимумов и максимумов зависимости от метеорологических колебаний и других условий (вредители, болезни).

4. Подступы к массивам (удобство транспортировки, пути сообщения с перспективами в этом отношении на ближайшие годы).

5. Организация сбора и заготовки ягод с составлением баланса рабочей силы (вопрос, имеющий особо актуальное значение в условиях редкой населенности Ойротии).

Вместе с тем должна быть поставлена в одном — двух пунктах опытная переработка в разнообразных видах дикорастущих ягод, с производством их анализа для разных форм (например, светлоплодных смородин), материалы которой дополнили бы и составили одно целое с намеченной выше экспедиционно-обследовательской работой.

Использование дикорастущих ягодников Ойротии имеет не только узкохозяйственное значение для самой области, но представляет значительно более широкий интерес, так как можно вывозить излишнюю продукцию в виде свежей ягоды (сульфитированной) и в переработанном виде.

Алтайские ягодники могут еще теперь, до создания прочной культурной плодово-ягодной базы, дать сотни тонн и гектолитров продукции высокого качества.

Развитие плодово-ягодного дела в Ойротии нельзя не ставить в тесную связь с общим хозяйственным и культурным ростом области, включая сюда такие моменты, как дорожное строительство. Переход от кочевья к оседлому образу жизни, рост и укрепление колхозов, развитие местной промышленности и возникновение индустриального населения — все это предопределяет успех плодово-ягодного садоводства.

IV

На Алтае в диком виде встречается также и ряд овощных растений — щавель, спаржа, эстрагон, ревень, лук и др. Наибольшую хозяйственную ценность из них представляет ревень (Rheum Rapviticum), растущий в Ойротии почти повсеместно и, несомненно, интересный для северного овощеводства в силу своей морозоустойчивости. Но особенно ценны алтайские луки.

По П. Н. Крылову, в Западной Сибири насчитывается 31 вид дикого лука; большинство видов сосредоточена на Алтае. С точки зрения народнохозяйственной интересны луки, имеющие пищевое значение.

Дикие луки, вводимые в культуру Алтайским опорным пунктом НИИ им. Мичурина. «Слизун»

Работа с алтайскими луками, получившая предварительное одобрение со стороны Всесоюзного научно-исследовательского института овощного хозяйства (ВНИОХ) начата была опорным пунктом Института им. Мичурина с весны 1934 г. Основная задача, которая была поставлена на первых шагах — это собирание коллекционного материала различных видов лука из разных мест Ойротии. Всего было собрано 15 видов в количестве около 10 000 экземпляров. Важно было выяснить, как будут вести себя «дикари» при перенесении из первобытного состояния в условия обычной огородной культуры, с ломкой привычных экологических условий. Вместе с тем надо было выявить, какие виды луков имеют пищевое значение, и изучить в дальнейшем их биологические особенности.

Работа с луками производилась в 1934 г. по договору с Овощным управлением НКЗема РСФСР. Организованная в июле—августе 1934 г. Всесоюзная пионерская экспедиция на Алтай, в которой по приглашению Овощного управления участвовал научный сотрудник Московского ботанического сада М. П. Нагибина, значительно облегчила эту работу.

Экспедиционная поездка позволила, между прочим, собрать ценный материал о диких луках в местах их естественного произрастания.

Следует остановиться на характеристике тех видов луков, которые выделены, как имеющие пищевое значение, и представляют несомненный интерес для изучения и освоения с продвижением в овощеводство Крайнего Севера.

По определению М. П. Нагибиной, под «Согоно» (в переводе с алтайского — лук) скрываются два ботанических вида Allium galanthum и A. fistulosum. Практически же следует различать две формы: 1) с довольно крупной одиночной луковицей (мы встречали отдельные экземпляры до 70 г. весом и до 6—7 см в диаметре), напоминающей репчатый лук кубастой формы, и 2) с ветвящейся мелкой луковицей, приближающейся к обычному огородному луку — батуну (собственно A. fistulosum).

«Согоно» представляет, пожалуй, наибольший интерес. Не исключена возможность скрещивания его с репчатым луком (A. сера). Но и без этого введение «Согоно» в культуру Крайнего Севера есть дело, имеющее большую перспективу.

Основное распространение «Согоно» — пограничный с Монгольской народной республикой Кош-Агачский район, где лук растет, подобно крыжовнику, по каменистым россыпям крутых южных и юго-восточных склонов, подверженных сильным ветрам и бесснежных зимой. Встречается «Согоно», но уже в меньшем количестве, в других районах — Эликмонарском, Онгудайском и Усть-Коксинском.

Дикие луки, вводимые в культуру Алтайским опорным пунктом НИИ им. Мичурина. Сеянцы лука «Согоно»

Луковицы «Согоно», выкопанные осенью и пробывшие зиму на морозе, не теряют способности к прорастанию и пригодны по оттаивании к употреблению в пищу Этим до крайности упрощается вопрос о хранении и транспортировке зимой — вопрос, имеющий для Севера немаловажное значение. «Согоно», как показал наш опыт, легко размножается семенами.

Прямой противоположностью «Согоно» по характеру местообитания является другой вид дикого лука «Ускун» (A. obliquum). Растет «Ускун» среди высокотравья, преимущественно в тучных сырых долинах. Основное распространение «Ускуна»—бассейн р. Чемал в Эликмонарском районе. Луковица «Ускуна» одиночная, удлиненная, 2—3 см в диаметре, с характерным чесночным запахом и вкусом. В пищу употребляется весной вместе с нижней частью стебля. На севере этот лук с успехом может заменить обычный огородный чеснок (A. sati-

vum), имея то преимущество, что «Ускун» размножается семенами (как известно, культурный чеснок может размножаться только вегетативным путем). За краткостью времени работы с дикими луками, вопрос о периода накопления луковицы «Ускуна» еще не выяснен (это относится и к другим видам лука).

«Ускун» с успехом можно применять для солки и других видов консервирования, как это показано, например, опытом алтайского краеведа А. В. Лейтана (Чемальский совхоз ВЦИК), с успехом употребляющего «Ускун» при засолке огурцов.

«Слизун» (A. nutans) — довольно распространенный в Сибири вид лука, очень засухоустойчивый и нетребовательный. Так же, как «Согоно» и «Ускун», в культуре «Слизун» ведет себя прекрасно. Небольшая луковица (одна или несколько) прикрепляется к прочному корневищу; употребляется весной в пищу вместе с листьями как в сыром, так и в печеном виде (фарш для пирогов). При заготовке впрок «Слизун» засаливают или мелко крошат и высушивают. Представляя меньший интерес, чем «Согоно» и «Ускун», «Слизун», тем не менее, заслуживает того, чтобы над ними поработать. Так, анализ «Слизуна», произведенный витаминной лабораторией Всесоюзного института растениеводства, показал, что содержание в «Слизуне» противоцынготного витамина С выше, чем в репчатом луке.

К сожалению, не удалось добиться данных анализа на «Согоно» и «Ускун».

«К о л б а», или «Ч е р е м ш а» (A. victorialis) широко распространена в таежной и подтаежной частях. В пищу употребляется длинная, цилиндрическая луковица вместе с листовыми влагалищами. «Колбу» собирают весной и едят как в свежем, так и в соленом виде. При сушке «Черемши» частично уничтожается свойственный ей неприятный запах без потери, однако, вкусовых и лечебных свойств. «Черемша» — давно испытанное противоцынготное средство; она применяется как лечебное средство и при некоторых заболеваниях желудочно-кишечного тракта. По данным Сибирского института общественного питания, соленая «Колба» (а тем более свежая) имеет от 400 до 500 профилактических единиц на 1 кг, т. е. количество, равное лимону или апельсину.

«Колба» — чрезвычайно тенелюбивое и влаголюбивое растение. Вероятнее всего, колбу легче будет ввести в культуру как междурядное растение.

В этом направлении мы сейчас ставим опыты с посевом семян, так как попытка перенесения целых растений из природных условий в обычные огородные не дала положительных результатов.

Перечисленные выше виды представляют наибольший интерес как пищевой и лечебный продукт. Но и среди других, не перечисленных

здесь луков можно выделить еще некоторые хозяйственно-ценные виды. Сюда относится, например, A. schoenoprasum — «ш н и т - л у к»; «с к о р о д а», «л у к р е з н о й», встречающийся в диком виде в Ойротии (долина р. Катунь). Другие луки, как, например, A. odorum, представляют несомненный интерес уже не как пищевое растение, а как декоративное. Наконец, следует упомянуть растение из того же семейства лилейных, носящее местное название «Кандык» (Erythronium sibiricum), имеющее цилиндрическую сладковато-слизистую луковицу с большим содержанием крахмала и расцветающее ранней весной красивым поникшим фиолетово-розоватым цветком; оно заслуживает нашего внимания и как пищевое, и как декоративное растение.

Луковицы «Кандыка» местное население употребляет в пищу весной в сыром виде или консервирует их, заготовляя впрок (луковицы нанизывают на нитку и высушивают, иногда проваривая в молоке).

V

Ойротский опорный плодово-ягодный пункт, по мысли его инициаторов, должен стать не только организующим звеном в создании и развитии плодоводства в самой Ойротии, но и своего рода «перевалочным пунктом» для алтайской растительности (в нужных случаях уже отселекционированной) в другие места Советского Союза, в частности и главным образом на Север. Несмотря на свою молодость (закладка экспериментальной базы состоялась 15 мая 1934 г.), опорный пункт имеет теперь уже кое-какие достижения. На его участке заложен в 1934 г. опытно-показательный плодовый сад, насчитывающий около 2000 растений (главным образом яблонь); в 1935 г. это количество более чем удвоилось. Весной 1934 г. заложен питомник, в котором окулировано свыше 5000 дикой сибирской яблони 60 различными сортами, в том числе 14 мичуринскими. В 1935 г. весной в питомник высажено еще 20 000 дикой яблони с последующей прививкой. Уже с 1934 г. пункт приступает к отпуску саженцев плодово-ягодных растений для колхозов и местных организаций. Среди населения пробуждается интерес к плодоводству. В самом городе работают два молодежных мичуринских кружка.

Пункт имеет обширную сеть корреспондентов-опытников, с которыми ведет обмен семенами и растениями.

Тематический план пункта в основном продолжает и углубляет селекционную работу с алтайскими ягодниками, начатую в прошлом году. Он предусматривает параллельный подбор родительских пар для скрещивания с целью выведения надежных в отношении морозоустойчивости новых сортов плодовых деревьев для алтайского плодоводства. Намечена также крупная работа по составлению карты ягодных ресурсов Ойротии.

Расширяется работа с алтайскими луками: в 1935 г. заключен договор с Отделом оленеводства и сельского хозяйства Крайнего Севера Наркомзема РСФСР, согласно которому количество «Согоно» на экспериментальной базе доводится до 100 000 экземпляров, «Ускуна» до 10 000 и «Слизуна» до 3000. Этим закладывается достаточно прочный фундамент для научно-исследовательской работы с алтайскими пищевыми луками, а также и для репродукции семенного и посадочного материала. К весне 1935 г. пунктом были разосланы в 80 разных мест страны (опытным станциям, хатам-лабораториям и отдельным опытникам) около 500 кг луковиц и семена «Согоно» и «Уксуна». Таким образом, алтайский лук получит в нынешнем году широкую проверку в разнообразных условиях — от Камчатки и Мурманска до Азово-Черноморья.

Помимо луков, в объект работы опорного пункта включаются декоративные растения. Имеется в виду отбор наиболее ценных видов и форм как древесных, так и травянистых декоративных растений, с последующим размножением их для озеленения городов и промышленных центров. В этом отношении сделаны первые шаги. Так, по договору с трестом Госзеленстрой пункт уже заготовил и отправил 118 кг семян местной дикой рябины.

Таким образом, пункт пытается вести комплексную работу с алтайской растительностью с определенным уклоном ее практического народнохозяйственного использования. Назревает мысль положить начало созданию в самой Ойротии Алтайского ботанического сада Академии Наук СССР.

Перспективы работы с алтайской флорой в плоскости использования ее для нужд социалистического строительства безграничны. Надо думать, что ойротские областные организации, оказывающие всяческую поддержку Мичуринскому филиалу в Ойротии, встретят живейшую поддержку Академии Наук, а также и со стороны центральных научно-исследовательских учреждений и правительственных органов.

VI

Все изложенное выше позволяет сделать следующие выводы.

1. Южная часть Западно-Сибирского края (куда входит и Ойротия), в силу относительно благоприятных климатических условий, по сравнению с другими районами края, является наиболее перспективной для сибирского промышленного плодоводства. Наличие в Ойрот-Туре филиала Научно-исследовательского института плодово-ягодных культур им. Мичурина делает Ойротию организующим центром плодоводства для всей южной зоны Западно-Сибирского края. Южная зона не только должна сама удовлетворить свою потребность во фруктах, но

и стать поставщиком плодовой продукции для более северных промышленных районов края (Кузбасс).

2. Алтайские дикорастущие ягодники представляют исключительный интерес и богатейший материал для выявления устойчивых и урожайных сортов культурных ягодных растений. Особую ценность с этой стороны представляют различные виды смородины, сосредоточенные на Алтае: горный алтайский крыжовник, таежная малина, и др. ягодники, мало или совсем не использованные для селекции (черемуха, облепиха и пр.).

3. Вместе с тем дикорастущие ягодники, сосредоточенные в Ойротии массивами (как смородина черная и красная, малина, облепиха), представляют еще не изученную и совсем не использованную сырьевую базу для пищевой промышленности (выделка высококачественных вин типа виноградных, варка варенья, изготовление соков, экстрактов, желе и т. п.).

Необходимо провести серьезную работу по изучению алтайских ягодников с точки зрения практической селекции и непосредственного освоения ягодных массивов для промышленных целей с производством достаточно широкого опыта по переработке дикорастущих ягод.

4. Параллельно с ягодниками значительный интерес представляют алтайские овощные растения. Особое внимание должно быть обращено на дикие виды пищевых луков («Согоно», «Ускун», «Слизун») для введения их в огородную культуру Крайнего Севера, с учетом морозоустойчивости дикого лука и его значения как лечебно-противоцынготного средства. Заслуживают также изучения и введения в культуру ревень, кандык и другие пищевые растения алтайской флоры.

5. Помимо плодово-ягодных и овощных растений, самого пристального внимания и энергичной работы требуют и другие представители алтайской флоры, включая сюда декоративные растения. Необходимо повести комплексную работу по практическому освоению диких хозяйственно-ценных растительных ресурсов Алтая. Начало этой работы положено Ойротским плодово-ягодным опорным пунктом, который, повторяем, должен стать своего рода «перевалочным пунктом» для алтайской растительности.

Работы по мобилизации растительных богатств Алтая, работы, далеко перерастающие рамки Ойротии и приобретающие в некоторых частях всесоюзное значение, требуют поддержки со стороны правительственных органов и центральных научно-исследовательских учреждений.

*

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

VI

Н. Е. ГНЕДКОВ и А. Н. ТВЕРСКОЙ

ЛЕСА ОЙРОТИИ И ИХ ЭКСПЛОАТАЦИЯ

I

Леса Ойротской автономной области составляют основную часть насаждений так называемого Горно-Алтайского районного экономического комплекса Западно-Сибирского края, занимающего территорию бассейна верхнего течения р. Оби с притоками Бия, Катунь и Чарыш.

При отсутствии железных дорог, основными путями транспорта служат рр. Бия, Катунь и Чарыш, дающие древесине выход к г. Бийску и на р. Обь — в лесопотребляющие степные части края. Эксплоатация массивов крайне затрудняется резко пересеченным рельефом и требует крупных капиталовложений на механизацию лесовозного транспорта и приведение большинства рек в состояние, пригодное для сплава.

В настоящее время лесные массивы Ойротии крайне слабо освоены и представляют собой как бы резервный фонд. На долю Ойротии приходится всего 3% от всей заготовляемой в крае древесины. Основные лесопромышленные операции в Западной Сибири концентрируются в верхнеобских и среднеобских массивах, в лесах Кузбасса и в бассейне среднего течения р. Чулыма — в районах, близких к основным потребляющим центрам края.

Весь государственный лесной фонд Ойротии резко делится на три территориально обособленные части, применительно к трем основным бассейнам рек (табл. 1).

Бассейн р. Чарыш имеет сравнительно небольшой удельный вес в составе лесов Горно-Алтайского экономического комплекса. Что же касается той его части, которая расположена на территории самой Ойротии (верхнее течение р. Чарыш), то здесь находится всего 10 тыс. га лесопокрытой площади гослесфонда, не имеющей, в силу удаленности, большого лесопромышленного значения. По этим причинам при дальнейшем рассмотрении лесосырьевых ресурсов Ойротии чарышская часть совершенно опущена. И, наоборот, массивы, располо-

женные в нижнем течении рр. Бии (101 тыс. га) и Катуни (20 тыс. га), хотя и находящиеся за пределами области, включены в рассмотре-

Таблица 1[1]

Бассейны рек	Общая площадь		Лесопокрытая площадь	
	в тыс. га	в %	в тыс. га	в %
Бие-Телецкий	2093	41	898	45
Катунский	2536	49	855	42
Чарышский	512	10	270	13
Итого	5141	100	2021	100

ние, так как в экономическом отношении они представляют трудноотделимую часть особенно при изучении перспектив промышленного освоения.

В дореволюционный период все лесные массивы Ойротии были обследованы и частично устроены в 1911—1915 гг. б. управлением Алтайского горного округа. Работы производились упрощенным методом по специальной кабинетской инструкции 1911 г. В результате этих работ были получены только ориентировочные данные с большими погрешностями как в таксационном, так и в геодезическом отношениях. К настоящему времени эти материалы в значительной мере уже устарели.

В советский период первые лесообследовательские работы были проведены в 1929 г. экспедицией управления лесами Наркомзема. Обследованием была охвачена площадь 1695.9 тыс. га в бассейне р. Катуни и 399 тыс. га в бассейне р. Бии.

Экспедицией Наркомзема был принят статистический метод работы без надлежащего учета особенностей объекта обследования. Сущность метода заключалась в проведении через каждые 5—10 км ходов в меридиональном направлении независимо от течения рек и обстановки рельефа, с глазомерной и перечислительной таксацией и закладкой пробных площадей через каждые 5 км (также независимо ни от условий произрастания, ни от массивов). В то же время сильно пересеченный рельеф, характер расположения лесов, пространственная разорванность массивов, приуроченность их к бассейнам рек, транспортные возможности, а также и задачи экспедиции требовали построения работы применительно к бассейнам рек. В основу работы

[1] В таблицу не вошли лесные массивы, находящиеся на территории Горно-Алтайского заповедника (751 тыс. га), и леса местного значения (153 тыс. га), В дальнейшем изложении эти насаждения не рассматриваются.

должны были бы быть положены принципы поречного обследования, методы проведения визиров перпендикулярно рекам, а не вдоль их, как это имело место.

Во второй половине полевого периода экспедиция учла свою ошибку и перестроила работу, применительно к указанным положениям. Но степень точности таксационных работ в отдельных стадиях, а также в целом ряде участков оказалась уже в значительной мере сниженной, и общий результат обследования дал меньший эффект против возможного. Это привело к тому, что в настоящее время в практике лесозаготовительных операций обнаружен ряд значительных расхождений данных экспедиции с действительным состоянием лесных массивов.

Следующие наиболее значительные лесообследовательские работы были проведены в 1931 г. лесоэкономической экспедицией Западно-Сибирского края в бассейне р. Бии (506 тыс. га) и в бассейне р. Катуни (40 тыс. га). Этой экспедицией был принят поречный метод работ с закладкой ходов через 5 км перпендикулярно рекам. Таксация велась перечисленным методом на десятиметровой полосе по визиру. Протяженность визиров составляла 10 км в стороны от реки. Таким образом была обследована 20-километровая приречная полоса.

В 1932 г. была произведена аэрофотосъемка в районе среднего течения р. Катуни на площади 400 тыс. га.

В том же 1932 г. экспедицией Ленинградской лесотехнической академии проведены работы на р. Куба по изысканию транспортных путей.

В 1934 г. были начаты работы по составлению плана эксплоатации на площади 100 тыс. га в среднем течении р. Катуни по ее притокам: Куба, Чемал и Эдиган. Камеральная обработка материалов еще не закончена, и судить о результатах работ пока не представляется возможным.

Таким образом, обследования послереволюционного периода охватили 2640 тыс. га, или 61% гослесфонда. Необходимо, однако, указать, что все они, за исключением работ 1934 г., не претендовали на значительную точность (по применяемым методам), а давали лишь приближенное представление о лесных ресурсах. Очень небольшое внимание уделялось качественному состоянию, лесоэксплоатационным условиям и возможностям эксплоатации даже первоочередных по своему значению лесных массивов.

II

В сложных условиях Алтая распространение лесов находится в тесной связи с орографическими и почвенно-грунтовыми условиями.

В распределении растительности Алтая переплетаются две зональности — горизонтальная и вертикальная.

Леса Ойротии не везде являются сплошными и прерываются степями, горно-альпийскими участками и безлесными южными склонами гор.

Ботанический состав лесного пояса Алтая отличается резким преобладанием хвойных пород, занимающих 91% лесопокрытой площади. Лиственные породы, преимущественно концентрируются в предгорьях, поднимаясь обычно на высоту не свыше 350 м над уровнем моря. По мере поднятия по склонам гор они переходят в примесь к хвойным. В большей части лиственные древостои оказываются временными типами, сменившими хвойные породы в результате пожаров, ветровалов, вырубок и т. п.

Территориально лиственные леса в подавляющей массе приурочены к бассейну р. Лебедь, где сосредоточено до 85% всех лиственных пород Ойротии.

С повышением местности на пологих водораздельных склонах появляются сосновые древостои с примесью березы и пихты, образуя вблизи рек по гривам, на наносных грубо-песчаных почвах чистые сосновые насаждения. Сосняки заходят выше лиственных лесов, достигая примерно 850 м над уровнем моря и переходя далее в примесь к лиственнице. Сосновые леса, разбросанные по территории района, занимают незначительные площади, сосредоточиваясь в бассейне р. Бии.

В северо-восточной части, в бассейне р. Лебедь, доходя до высоты 1300—1400 м над уровнем моря, располагаются пихтовые массивы, являющиеся как бы естественным продолжением пихтовых лесов смежной Горной Шории.

Чистые пихтовые массивы встречаются весьма редко. Обычно в состав пихтовых лесов входит значительный процент кедра и лиственницы, реже ели.

Выше остальных пород заходят кедр и лиственница. Кедровые леса концентрируются преимущественно в восточной части Ойротии, в бассейне р. Бии и Телецкого озера, в виде больших массивов, лишь изредка разорванных узкими полосами горных безлесных тундр и прорезанных удлиненными полосами приречных пойменных ельников и пихтачей. В долинах рек расположены кедровые древостои наилучшей производительности. У верхних пределов древесной растительности располагается кедровый стланец. В бассейне р. Катуни кедровые леса, имея незначительное распространение (8%), занимают высокие водораздельные гребни и прилегающие к ним верхние части северных склонов, главным образом в среднем течении Катуни.

Бассейны рр. Катуни и Чулышмана с их наиболее сложным рельефом заняты лиственничными лесами. Эти леса занимают самые

различные местоположения, произрастая на всем пространстве лесного пояса.

Наибольшее распространение лиственничные леса получают на абсолютных высотах (1000—1700 м над уровнем моря) по склонам гор различных экспозиций с карбонато-подзолистыми почвами. На северных склонах (более увлажненных) к лиственнице примешиваются кедр и ель; на гребнях гор средней высоты, на сырых подзолистых почвах произрастают смешанные кедрово-лиственничные леса различной степени смешения с преобладанием то кедра, то лиственницы.

Районом концентрации таких смешанных лесов служит бассейн верхнего течения р. Сумульты, являющийся как бы стыком зон распространения кедра и лиственницы. Ареал распространения лиственницы оканчивается у самой верхней границы леса на высоте 2000 м над уровнем моря редкими низкорослыми лиственничными древостоями (состава 9 Л. 1 К), произрастающими на грубоскелетных щебнистых почвах.

Среди этих основных массивов произрастают еловые леса, занимающие незначительные площади. В горных долинах, вдоль речек, в виде темных лент шириной 40—50 м, резко обрывающихся у перегибов склонов, располагаются так называемые еловые согры.

Общая площадь государственных лесов Ойротии составляет 4629 тыс. га.

По категориям угодий и бассейнам основных рек общая площадь лесов распределяется следующим образом:

Таблица 2

Бассейны рек	Общая площадь лесов	Лесная площадь	Лесопокрытая	Нелесная площадь	
				угодья	неудобная
Бие-Телецкий	2093	1275	895	134	684
Катунский	2536	917	856	661	958
Итого	4629	2192	1751	795	1642
В %	100	37	37	17	36

Характерен для Ойротии разрыв между общей площадью лесов и лесной, находящий свое объяснение в сложности рельефа. Свыше одной трети (36%) площади гослесфонда занято неудобными пространствами, представляющими собой, главным образом, так называемые «курумы», каменистые осыпи и сухие каменистые площадки вер-

шин и грив, занятые лишайниковыми тундрами. Значительный процент нелесных площадей падает на горно-альпийские участки, рассматриваемые как угодья.

В составе лесной площади значительный удельный вес имеет территория, не покрытая лесом — преимущественно гари. Наибольшее количество гарей наблюдается в пихтовых и кедровых лесах. Кедр и пихта особенно легко поддаются губительным действиям пожаров. По данным экспедиции 1931 г., 66% гарей в обследованной части ранее были покрыты пихтой и 20% — кедром. По данным экспедиции 1929 г., большинство гарей приходится на кедровые леса. Такие гари, покрытые преимущественно насаждениями с вываливающимися деревьями, почти уже невозможно использовать в лесоэксплоатации. Только в отношении бассейнов рр. Пыжа и Уйменя имеются указания о возможности использования сухостойного кедра.

Лесопокрытая площадь по господству пород имеет следующее распределение (в тысячах га):

Таблица 3

Бассейны	Породы									Всего
	сосна	лиственница	кедр	пихта	ель	итого хвойных	береза	осина	итого лиственных	
Бие-Телецкий . .	16	107	315	298	21	757	83	55	138	895
В %	1.6	12.0	35.2	33.3	2.4	84.5	9.3	15.5	15.5	100
Катунский . . .	9	667	151	9	2	838	15	3	18	856
В %	1.0	78.2	17.6	1.0	0.2	98.0	1.7	0.3	2.0	100
Итого . .	25	774	466	307	23	1595	98	58	156	1751
В % . . .	1.0	45.3	26.7	17.0	1.0	91.0	5.7	3.3	9.0	100

Как видно из таблицы, господствуют хвойные породы, среди которых доминирует лиственница (45.3%), за ней идут кедр (26.7%) и пихта (17%). Распространение остальных пород незначительно.

Бросается в глаза резкая неоднородность лесов в обоих бассейнах. В Катунском бассейне определяющей породой является лиственница, а в Бие-Телецком — кедр, пихта; здесь же сосредоточены основные лиственные насаждения.

В табл. 4 приводится возрастная характеристика лесов (площадь — в тыс. га).

Подавляющая масса лесов Ойротии представлена спелыми и перестойными древостоями (89%). Обращает внимание небольшой процент молодняков при значительном количестве нелесопокрытой площади. Следовательно, естественное возобновление ойрот-

ских лесов идет слабо. Например, лиственничные насаждения совершенно не имеют молодняков.

По ориентировочным подсчетам, валовые запасы ойротских лесов составляют 217 млн. м³.

Таблица 4

Породы	Группы возраста[1]			Итого
	молодые	приспевающие	спелые и перестойные	
Сосна	9	8	8	25
Лиственница	—	140	634	774
Кедр	1	4	461	466
Пихта	3	33	271	307
Ель	—	—	23	23
Итого хвойных	13	185	1397	1595
Береза	6	3	89	98
Осина	4	4	50	58
Итого лиственных	10	7	139	156
Всего	23	192	1536	1751
В %	1	10	89	100

Распределение валовых запасов древесины по господству пород приводится в табл. 5 (в млн. м³).

Таблица 5

Бассейны рек	Породы									Всего
	сосна	лиственница	кедр	пихта	ель	итого хвойных	береза	осина	итого лиственных	
Бие-Телецкий	1.4	10.8	37.6	44.0	3.1	96.9	7.7	7.0	14.7	111.6
Катунский	0.9	89.3	13.5	1.1	0.2	105.0	0.8	0.3	1.1	106.1
Итого	2.3	100.1	51.1	45.1	3.3	201.9	8.5	7.3	15.8	217.7
В %	—	49	23	20	1	93	4	3	7	100

Из приведенных данных вытекает, что промышленное значение могут иметь преимущественно три породы: лиственница, кедр и пихта.

[1] Возрастных групп принято четыре. Для хвойных пород: до 40 лет—молодые; от 41 до 80 лет — приспевающие; от 81 до 120 лет — спелые, свыше 120 лет—перестойные; для лиственных пород: до 20 лет—молодые, до 40 лет—приспевающие, до 60 лет — спелые и свыше 60 лет — перестойные.

Производительность древостоев и их качественное состояние сильно варируют, вследствие пестрой картины условий произрастания.

Производительность кедровых древостоев в среднем выражается III—IV классами бонитета, снижаясь до IV—V класса бонитета в бассейнах рр. Катунь, Чулышман и Башкаус. Средняя полнота кедрачей 0.4—0.5. Средняя производительность пихтовых древостоев может быть охарактеризована III классом бонитета, при средней полноте около 0.5. Более низкой полнотой отличаются пихтовые насаждения в бассейне р. Катунь (0.4 и ниже).

Древостои лиственницы в подавляющем большинстве относятся к III и IV классам бонитета: средний бонитет их составит III.3—III.5. Лиственничные леса отличаются весьма небольшими полнотами — в среднем 0.4. Средний бонитет лиственных пород приближается к III классу, составляя для различных частей Ойротии II.8—II.9 и только в Лебедском бассейне местами повышается до II.5—II.6. Отличительной чертой лиственных насаждений является низкоплотность (в среднем 0.3—0.4); лишь отдельные участки обладают полнотой 0.5—0.6.

Переходя к поврежденности лесов, необходимо оговориться, что на эту сторону вопроса лесообследовательские работы обращали наименьшее внимание. В результате не имеется более или менее исчерпывающего материала, освещающего фаутность лесов Ойротии. Поэтому можно отметить только некоторые, наиболее характерные штрихи пораженности лесов на основании имеющихся отрывочных данных по работам последних лет. В пихтовых древостоях (в частности, в бассейне р. Лебедь) обнаружено значительное развитие сердцевинной и напенной гнили, вызываемое развитием грибков Fomes annosus и Armillaria mellea.

Особенно широкого развития достигает первый вредитель. Для деревьев в возрасте от 70 до 80 лет пораженность сильно прогрессирует с дальнейшим повышением возраста древостоев. В возрасте 100—120 лет пихтовые древостои обычно поражены на 50—60%. При более высоком возрасте, основываясь на опыте исследований в других частях края (Горная Шория), можно с уверенностью сказать, что вся пихта поражена не менее, чем на 90%. Высота распространения гнили по стволам достигает в среднем 1.5—2 м. Средний возраст пихтовых насаждений бассейна р. Лебедь составляет от 80 до 100 лет. Значительное поражение насаждений в этом возрасте напенной гнилью резко сказывается на понижении выхода деловой древесины. Процент сухостоя доходит в пихтачах до 25.

В других основных хвойных породах (кедр и лиственница) подобного рода массового развития определенных вредителей обнаружено не было. Однако, отсюда совершенно не следует, что эти породы

абсолютно здоровы. По данным экспедиции 1929 г., процент фаутности от различных видов поражения и пороков в кедровых древостоях достигает 30—35, доходя в более высоких возрастах даже до 38—40. Значительно выше процент фаутности в более высокогорных лесах, где в кедрачах фаутность возрастает до 50% и в лиственнице до 45%. По данным перечетов, процент сухостойной древесины в насаждениях растущего леса составляет от 10 до 15 для кедра, лиственницы и ели.

Лиственные древостои в значительной степени поражены сердцевинной гнилью, вызываемой Fomes igniarius и Fomes fomentarius. Особенно сильного развития сердцевинная гниль достигает в осиновых древостоях. В возрасте 60—80 лет осина поражается обычно на 60—80%.

Стволы всех древостоев по всем классам бонитета, за исключением V класса, при отмеченных средних полнотах очищены от сучьев на высоту 12—15 м. Сбежистость стволов находится в тесной зависимости от условий места произрастания и для отдельных пород различна: в наиболее распространенных древостоях лиственницы от 1.3 до 2 см на 1 м деловой части (в зависимости от ступеней толщины), в кедровых соответственно от 1.2 до 1.8 см (IV класс бонитета). Сбег пихты и ели почти одинаков и для III класса бонитета выражается 1.1—1.7 см.

Таблица 6

Бассейны	Насаждения	Древесина			Всего
		деловая	в т. ч. пиловочная	дровяная	
Бие-Телецкий	Хвойные	45.2	25.8	51.3	96.5
	Кедр	15.5	4.0	22.1	37.6
	Лиственница . .	1.4	—	13.1	14.5
	Итого (без кедра) .	46.6	25.8	64.4	111.0
Катунский	Хвойные	53.3	31.4	51.6	104.9
	Кедр	6.0	2.4	7.5	13.5
	Лиственница . .	—	—	0.9	0.9
	Итого (без кедра) .	59.3	31.4	52.5	105.8
В обоих бассейнах	Хвойные	98.5	57.2	102.9	201.4
	Кедр	21.5	13.4	29.6	51.1
	Лиственница . .	1.4	—	14.0	15.4
	Всего (без кедра) .	99.9	57.2	116.9	216.8

Выход деловой древесины составляет в среднем по хвойным породам Бие-Телецкого бассейна 47% и Катунского — соответственно 51%. Наиболее высокий процент выхода деловой древесины дает лиственница.

Неликвидный запас деловой и дровяной древесины приспевающих, спелых и перестойных насаждений гослесфонда (в млн. м³) приведен в табл. 6.

Современная эксплоатация лесов Ойротии производится совершенно нерационально. Форсированно вырубаются наиболее удобные в лесоэксплоатационном отношении прибрежные лесные массивы в Бие-Телецком бассейне.

За предыдущие годы размеры вывозки древесины Ойротским лесопромхозом составляли (в тыс. м³):

Таблица 7

Годы	Древесина		Итого
	деловая	дровяная	
1932	201.6	59.5	261.1
1933	148.6	20.2	168.8
1934	111.2	13.0	124.2
1935 (план)	151.1	29.0	180.0

Сплав за эти же годы достигал (в тыс. м³) следующих размеров:

Таблица 8

Бассейны	Годы		
	1932	1933	1934
Бия	180	109	145
Катунь	53	43	—

Работы по заготовке и вывозке ведутся «дедовскими» методами, основанными на использовании физической силы человека и лошади. Ойротские леса почти не знают механизации производственных процессов. В 1933 г. имелось 6 ледянок, по которым было вывезено только 39 тыс. м³, или 43% намеченной программы. В 1934 г. работали всего 2 ледяные дороги, правда, перевыполнившие план на 28%.

Невыполнение производственных планов, превышение плановой себестоимости, крупные перерасходы по содержанию собственного

обоза, большое количество гибнущей в лесу древесины старых заготовок в местах, недоступных для вывозки, бессистемность рубок и ряд других недостатков в работе лесопромхоза сильно расшатали положение лесного хозяйства в Ойротии (например, 1933 г. закончен с убытком в 949 тыс. руб.). Все это создало почву для своеобразной местной теории о безлесности Ойротии. Эта теория, поддерживаемая руководством леспромхоза, утверждает, что лесные массивы крупного промышленного значения уже истощены, и единственной сырьевой базой остаются кедровые леса, эксплоатация которых запрещена. Отсюда вытекает предложение передать все массивы Ойротии в леса местного значения. Приведенные данные подчеркивают необходимость при развитии лесоэксплоатации уделить самое пристальное внимание вопросам организационной перестройки работы леспромхоза.

III

В общем плане хозяйственного развития Ойротии, особенно ее индустриализации, крупное место должна занять лесная промышленность. Однако, расположение главной массы лесов в отдаленных и труднодоступных частях Горного Алтая делает задачу извлечения древесины весьма сложной. Общая слабая экономическая освоенность Ойротии, ее транспортная оторванность от остальных частей края, недостаточное развитие внутренних транспортных связей, напряженный баланс трудовых ресурсов усугубляют трудность промышленного освоения лесов. Все это подчеркивает необходимость развития лесоэксплоатации лишь на базе широкой механизации основных производственных процессов. Недостаточная изученность лесных массивов и условий эксплоатации, в некоторых случаях дефективность применявшихся методов при изучении, происшедшие за последние годы изменения лесов, вследствие крупных пожаров и вырубок, заставляют тесно связывать перспективные наметки освоения лесных массивов Ойротии с исследовательскими работами. Во всяком случае, необходим достаточно осторожный подход к анализу перспектив.

Имеющиеся данные позволяют рассматривать леса Ойротии как значительную сырьевую базу деревообрабатывающей промышленности. Использование этой базы должно быть связано как с общей проблемой хозяйственного развития Ойротии, так и с перспективами реконструкции лесной промышленности края.

Хозяйственное назначение лесных массивов Ойротии, при ограниченных размерах внутреннего потребления, определяется прежде всего их географическим положением в Западно-Сибирском крае. Они расположены по соседству с юго-западными, густо населенными степными районами края и находятся наиболее близко, по сравнению с другими лесными районами края (за исключением обских массивов),

к Туркестано-Сибирской ж. д. Этим обусловливается основное назначение лесов области: снабжать лесоматериалами как юго-западную лесопотребляющую часть Западно-Сибирского края, включая сюда и г. Бийск, так и безлесные районы Казахстана и Средней Азии. Дефицит в удовлетворении потребностей в древесине в юго-западной степной части края ежегодно составляет от 1.5 до 2.0 млн. м³.

Снабжение древесиной из ойротских лесов потребительских центров Казахстана и Средней Азии связано в первую очередь с относительной ограниченностью запасов верхнеобских массивов. Эти массивы смогут обеспечить растущую потребность максимум на 12—15 лет, после чего со всей остротой встанет вопрос о включении ойротских лесов в снабжение древесиной Средней Азии.

На ближайшие же годы леса области должны служить: 1) развитию охотничьего промысла, 2) частично — курортному делу, 3) основным источником сырья для Бийского трехрамного лесозавода и 4) удовлетворению местных нужд области и развитию мелкого лесопиления и деревообработки.

Одним из самых трудных вопросов лесоэксплоатации является собирание древесины по склонам и доставка ее до главного вывозного пути или лоткового лесоспуска. Эта трудность усугубляется малой полнотой древостоев, каменистыми горными почвами и зачастую значительной крутизной склонов. В качестве наиболее простого способа могут быть рекомендованы деревянные лотки из тонкомерного леса. Необходимо отметить, что собирание и спуск заготовленной древесины значительно удобнее производить летом.

Экспедиции 1929 и 1931 гг. приходят к выводу, что вообще наиболее простыми и эффективными путями первичного транспорта в условиях Ойротии могут явиться деревянные и земляные лесоспуски различных видов и конструкций.

Несколько проще решается вопрос с проведением сухопутного транспорта в бассейне р. Лебедь, где формы рельефа менее сложны. Экспедиция 1931 г. указывает на возможность ограниченного применения лежневых дорог; кроме того, по имеющимся данным о рельефе можно сделать предположение, что проблема подвозки при постановке транспортных изысканий будет разрешена наиболее просто по сравнению с остальными частями Ойротии.

Резко выраженный горный рельеф местности весьма суживает возможности развития сухопутного транспорта древесины и указывает на необходимость максимального использования водных путей, не говоря уже, конечно, о центральных водных магистралях. Поэтому при изучении условий освоения ойротских лесов необходимо концентрировать особое внимание на изучении возможностей приспособления рек к сплаву и устройства водных лотков. Особенно крупные и

серьезные работы должны быть поставлены на р. Катуни для увеличения ее пропускной способности и улучшения условий сплава. Затем, необходим ряд работ по улучшению условий сплава по р. Бии и ее притоку р. Лебедь.

В территориальном разрезе на ближайшие годы наибольшее эксплоатационное значение будут иметь три района: бассейн р. Лебедь, бассейн среднего течения р. Катунь и так называемая Пыжинская и Уйменская чернь.

Пихтовые насаждения бассейна р. Лебедь должны стать основной сырьевой базой существующего Бийского трехрамного лесозавода. После истощения рубкой сосновых насаждений вдоль р. Бии со всей серьезностью встает вопрос об использовании лебедских массивов для Бийского лесозавода.

В связи с этим уже сейчас необходимы окончательная инвентаризация этих пихтовых лесов, изыскание будущих путей сухопутного транспорта и детальное изучение возможностей сплава по притокам р. Лебедь. Это требуется потому, что основные лесные массивы несколько удалены от р. Лебедь и концентрируются в среднем и верхнем течении ее притоков. Последующее составление плана эксплоатации этих насаждений должно быть связано с разрешением проблемы комплексного использования пихты не только для лесопиления, но и использования пихтовой лапки для пихтоварения, а также получения живицы для замены канадского бальзама.

Опыты над живицей сибирской пихты (Abies sibirica), поставленные Западно-Сибирской краевой промышленно-исследовательской лабораторией, привели к очень интересным выводам. По коэффициенту рефракции живица сибирской пихты очень близка к канадскому бальзаму, а при некотором отгоне эфирного масла в условиях низкой температуры даже тождественна: не кристаллизуется и дает такую же прозрачную пленку, как и канадский бальзам. Кроме того, эта живица содержит большой процент борнил-ацетита и борнеола.

Второй неотложной задачей является проблема всестороннего и рационального использования кедровых лесов Ойротии, имеющих основную концентрацию как раз в районе Пыжинской и Уйменской черни.[1]

Третьей основной задачей в области развития лесной промышленности Ойротии является проблема лиственницы в бассейне среднего течения р. Катуни.

Не касаясь общего значения лиственницы как чрезвычайно стойкой и долговечной породы отметим, что в условиях Средней Азии лиственница играет большую роль в гидротехнических сооружениях

[1] См. об этом статью М. В. Хржановского в этом же сборнике. — Ред.

и как кровельный материал — шинглы (лиственничная черепица). Кроме того, в связи с постройкой в Кузбассе вагоностроительного завода, проблема эксплоатации ойротской лиственницы приобретает особо важное значение. Продолжительность срока службы древесины лиственницы и ее стойкость к атмосферному влиянию дают возможность несколько иного подхода к эксплоатации ее. Следует иметь в виду, что если не в круглом виде, то в виде полуфабриката (и тем более фабриката) древесина лиственницы может выдержать весьма значительные транспортные расходы. В подтверждение можно привести факт завоза лиственницы в необработанном, круглом виде из Хакассии (Красноярский край) в Среднюю Азию и на Калининский вагоностроительный завод (г. Калинин).

В свете указанных положений со всей серьезностью встает вопрос о развитии крупных лесоразработок в бассейне р. Катуни, где сосредоточены основные насаждения лиственницы.

Еще несколько лет назад проблема сплава лиственницы не могла считаться решенной, и это крайне препятствовало развитию разработок в лиственничных насаждениях. В настоящее же время, на основе опытных работ Сибирского научно-исследовательского института лесного хозяйства, эту проблему можно считать разрешенной. Но для внесения полной ясности в данный вопрос нужна постановка опытных работ, применительно к условиям р. Катуни, по опробованию рекомендуемых указанным институтом методов сплава и по установлению максимальной рентабельной протяженности сплава. Это тем более необходимо, что проведенный сплав лиственницы по р. Катуни в 1932 г. дал неудовлетворительные результаты в силу крайне плохой организации сплавных работ.

В связи с намечаемым приведением р. Катуни (в нижнем ее течении) в состояние, пригодное для судоходства, встает крайне интересный вопрос. Это — концентрация переработки лиственницы в районе Чергачакского лесозавода с последующей транспортировкой фабрикатов и полуфабрикатов до г. Новосибирска водой, затем с перевалкой на железную дорогу и прямо по воде до Сталинска для снабжения будущего вагоностроительного завода. Кроме того, часть древесины получит выход в Среднюю Азию по воде до г. Барнаула и дальше по Туркестано-Сибирской жел. дор.

М. В. ХРЖАНОВСКИЙ

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕДРАЧА

Название «кедр сибирский» полно противоречий. В этом термине объединены представители разных родов Cedrus и Pinus, отличающиеся друг от друга и по ботаническим признакам, и по ареалам распространения, и по лесопромышленному значению. Кедр сибирский встречается лишь в умеренном и в умеренно-холодном поясах Европейско-Азиатского материка. В лесистой Ойротии кедр всегда был и до настоящего времени остается любимцем, несмотря на то что катунская лиственница занимает значительно большую площадь, чем черневой кедр; своими колоссальными размерами лиственница (как и сосна) также превосходит кедр.

Основные массивы ойротских кедрачей залегают в Большой и Малой Черни с окаймляющей оба эти района неширокой зоной несколько севернее ломаной линии Кош-Агач — Онгудай — Катунь — Чергачак. Самые значительные площади кедровников представлены в бассейне Бии и ее притоков, на склонах бассейна Телецкого озера. Здесь можно проследить последовательный переход из одной в другую всех десяти разновидностей кедровников горной тайги. В этих местах мы находим кедровник долинный (по поймам больших рек) и ольховниковый (на заболоченных глинистых берегах небольших речек), кедровники собственно горные (горносклонные), т. е. расположенные на нижних, средних и высших склонах отрогов и хребтов; здесь встречается и кедровниковый сланец, жесткой щеткой устлавший сползающие языки каменных осыпей и гольцов и горные гребешки той же высоты, ограничивающей вертикальное распространение лесорастительности. Низинный Pinus cembra sibirica сменяются на склонах Pinus cembra coronans, а этот последний незаметно и постепенно перерождается в Pinus cembranana. С подъемом по вертикали рост, а вместе с ним и диаметр (хотя в меньшей мере) падают, иглы укорачиваются и утоньшаются, размеры и вес ореха уменьшаются, годичные кольца становятся тоньше; словом, падают количество и качество ореха, так же, как и количество древесной массы ствола. Растет лишь качество комлевого кряжа специального назначения (см. ниже).

Общая площадь, занятая кедровниками Ойротии, составляет примерно 400 000 га. Ориентировочный средний годовой урожай ореха, исчисленный по Орлову с поправкой Тихомирова, выражается в 13 000 т. По более поздним и обоснованным данным инж. Д. К. Никонова (материалы б. Красноярского научно-исследовательского по кедру института), средний годовой урожай должен быть не менее 40 000 т. Фактический годовой сбор за последний период не превышает 3000—4000 т ореха, что в переводе на золото составляет 600—900 тыс. руб. Незначительность сбора—не более 10% от среднего урожая—объясняется: 1) отдаленностью большей части кедрачей от населенных пунктов, 2) расположением их нередко на неприступных кручах, 3) недостаточностью рабочей силы и 4) недочетами в работе заготовительных организаций.

Время от цветения до созревания шишки составляет 18 месяцев, т. е. полтора года; срок полного вызревания и, следовательно, сбора ореха падает обычно на август—сентябрь. Урожайные годы повторяются с интервалами от 4 до 7 лет, а особенно урожайные от 12—15 лет. Сбор ореха когда-то составлял торжественный национальный обряд черневой Ойротии. Теперь в Черни сбор ореха — подлинно массовая ударно-трудовая кампания.

Ойрот в большинстве случаев собирает орех «лазом», т. е. взобравшись на дерево, или же притягивает ветви, обрывает шишки и сбрасывает их стоящим внизу. Иногда просто трясут ветви, и шишки сами летят на подостланные на землю кошмы, с которых помощники собирают шишки в стоящие тут же корзины. Реже шишки сбивают тонкими прутьями. В годы особо обильных урожаев прибегают к тяжелой чурке до 2 пудов весом на 3-метровой рукояти (по-ойротски «барс»), которой с силой ударяют по стволу; при сотрясении дерево в изобилии сбрасывает с себя шишку. Удары оставляют следы увечья — затески различной величины, со временем перерастающие в подсушины (фаут). Кроме того, от грубых сотрясений дерево начинает суховершинить и вскоре же совсем отмирает.

Часто также снизу сбивают шишки длинными шестами, так называемыми «прогонами». В случае очень обильного плодоношения, в особенности, если дерево не слишком велико, а шишка еще не вполне вызрела и поэтому не всегда падает при сотрясении дерева, его срубают топором и обирают с него шишку. Конечно, этот варварский способ запрещается и преследуется: возбраняются также «барсы» и «прогоны».

«Прогоны» приносят немалый вред; они ломают, уродуют тонкие ветви и молодые побеги, сбивают молодую зеленую шишку — «зелень», тем самым снижая урожай последующего года.

Собранную шишку молотят особыми березовыми палками, напоминающими хоккейные клюшки, в особых деревянных срубах, так

называемых «сайбах». Верх этих «сайб» состоит из продольных жердей, расстояние между ними 15—20 мм; орех и чешуя сыплются внутрь «сайбы», а остающаяся наверху сердцевина шишки, по мере накопления, сбрасывается и заменяется свежей партией шишек.

Затем, в специальных берестяных ситах с круглыми отверстиями до 10 мм просеваемый орех освобождается от чешуи и, наконец, провеивается от мусорной мелочи и пыли.

Собранный таким образом орех подвергается сушке россыпью на солнце или же огневой сушке на особых дырчатых жаровнях, после этого орех ссыпается в амбары до отправки заготовителю. Следует избегать пригорания ореха при огневой сушке и отсыревания при хранении, так как и то и другое резко снижает качество ореха, а в отдельных случаях может сделать его вовсе непригодным для добычи из него масла.

Ореховый промысел составляет и по настоящее время любимое и выгодное занятие ойрота. Семья из трех человек легко может собрать в сезон от 1 до 1.5 т ореха, что обеспечивает ей довольно значительный заработок. Средний урожай кедрового ореха по ойротским условиям надо считать в 0.1 т с 1 га кедровника (Д. К. Никонов).

От заготовителя сырья орех поступает на маслодобывающие заводы (в Ойротии их пока нет). На заводе путем холодного и горячего прессования, с последующим рафинированием, добывают кедровое масло. Оно почти без запаха, имеет в лучших сортах желто-золотистый цвет, по вкусу не уступает высшим сортам миндального, орехового, кунжутного и прованского масла. Специальные сорта кедрового масла употребляются в медицине. К этим же дорогим сортам кедрового масла надо отнести некоторые разновидности его, применяемые в технике, микроскопии и др. Брак, порченое масло и маслянистые отходы имеют широкое применение в машинной технике. Получающиеся отходы в лучших сортах (так называемый жмых) находят большой и разнообразный спрос в кондитерской промышленности (халва, пастила и пр.), а худшие сорта отходов являются незаменимым кормом для скота и птицы.

Если считать полезный выход масла от брутто ореха в 25% (по данным Д. К. Никонова, выход значительно выше) и исходить из условно средней цены 500 руб. за 1 т (стоимость медицинского масла составляет 1200 руб. за 1 т), то оказывается, что ежегодно вызревает в шишке ойротских кедровников и погибает в недрах ойротской тайги 5 млн. золотых рублей. К этому следует прибавить 1—1.5 млн. руб. на жмых и химическую утилизацию шишки, чешуи и других отходов.

Как же перестроить полудикую Ойротскую тайгу в рентабельный кедропромхоз? По нашему мнению, для этого необходимо: 1) принять меры охраны леса; 2) ввести культурные формы сбора ореха и обра-

щение с ним, гарантирующие дерево от повреждений и орех от порчи; 3) разработать новые методы кедроэксплоатации, которая обеспечила бы всестороннюю добычу из кедра громадных сырьевых богатств, заложенных в нем природой.

С первых же дней колонизации области возникло и продолжалось до недавнего времени, то затухая, то вновь распространяясь, массовое, систематическое варварское лесоистребление.

Для пахоты траву обычно уничтожают нарочито пускаемыми степными пожарами, так называемыми «палами». Эти «палы» сами по себе не приносили бы вреда, но проводимые без всякого присмотра и регулировки, они устремляются в ширь и в глубь по степи, неизбежно достигая леса; здесь из года в год «палы» пожирали подрост, переходили затем в верховой пожар и уничтожали тысячи гектар ценного во всех отношениях леса.

Развитие пчеловодства (примерно к 1935 г. уже имелось много пасечных ферм с числом рамных ульев от 2 до 10 тыс. и даже более) вызывало необходимость обеспечения пчелы медоносом. На тысячах квадратных километров выросли плантации лучших по ойротским условиям медоносов кипрея (Epilobium angustifolium) — он же Иван-чай, или капорский чай, и малинника. Плантации эти возникали сплошь на кедровых гарях. Если степные «палы» в большинстве своем переходят в лесной пожар по небрежности их инициаторов, то пасечные гари являлись прямым результатом сознательного умысла и поджога. Отдельные пасечные гари достигали больших пространств. Например, Пыжинская гарь раскинулась на тысячу квадратных километров.

В Ойротии встречаются и повторяются на первый взгляд совершенно невероятные формы лесных пожаров. Так, пожар вспыхивает глубокой зимой, когда травянистая часть тайги покрыта снегом, и казалось бы, пожару возникнуть неоткуда. Преследуемая охотниками белка, спасаясь обычно бегством с дерева на дерево, прекращает бег и прячется в лишайниках, лишь только достигнет дерева, увешанного распространенным здесь Usnea barbata. Лай собаки уже бессилен выгнать зверя, и на помощь приходит спичка, зажигающая одну из свисающих ближе к земле гроздей «бороды» Usnea. Лишайник загорается, дым выгоняет белку, ее бьют и уходят. В это время огонь продолжает ползти по лишайникам, перебираясь с дерева на дерево, пока не встретит на своем пути сухостойного мертвяка, который сперва часами горит как факел, а затем, достаточно опалив и подогрев близкостоящих здоровых соседей, распространяет подлинный верховой пожар.

В истории таежных пожаров Иркутского округа известен случай пожара, продолжавшего непрерывно три года и прекратившегося лишь по счастливой случайности: ветром ход пожара оказался на-

правленным в тупик из угла двух рек, где огонь прекратился сам собой.

Эти три грозные по масштабам разрушений формы лесоистреблений так же, как и четвертая, возмутительнейшая по своей жестокости рубка плодоносящего кедра в разгар сбора ореха, обязаны своим происхождением целиком и полностью царским колонизаторам. Колонизаторы Ойротии поощряли, в частности, пасечное лесоистребление, охотно сдавая в аренду выжженные пространства, потому что это была единственная, хотя и грошевая форма доходности от тайги.

Коренной ойрот почитал кедр за национальное, почти священное дерево, не валил его топором и не пускал по кедрачу «красного петуха». Ойрот тоже истреблял лес, но для своей кустарной деятельности он использовал лиственницу. До колонизации жилища в черневой тайге строились (а юрты кочевников еще и сейчас строятся) из коры лиственницы, для чего выбирались особенно крупные экземпляры (1, 1.5 и 2 м в диаметре), и безжалостно окольцовывались от шейки корня на высоту до 2—3 м.

Ко второй категории предварительных мероприятий должна быть отнесена рационализация существующих способов сбора и заготовки кедрового ореха. На основе существующей литературы по кедру и кедровому промыслу и особенно на базе трудов б. Красноярского научно-исследовательского по кедру института, надлежит произвести полную ревизию сегодняшней техники сбора, сушки, транспорта и хранения ореха. Устарелые и полудикие методы и их орудия — «барсы», «прогоны» для обивания шишки, «сайбы» для обмолота ее, примитивные берестяные сита для просеивания, солнечная сушка и все прочее должны быть раз навсегда ликвидированы и заменены научно обоснованными и практически проверенными методами и орудиями, предложенными Красноярским институтом. С лесохозяйственной стороны особого внимания заслуживают специальные ножницы весьма удобной, портативной и простой конструкции, которые безусловно сразу завоюют себе прочное положение, если хоть раз будут продемонстрированы сборщикам. То же самое будет иметь место с молотилками и терками для шишки, с простейшей и быстрейшей огневой сушкой без малейшего пригорания, со специальными сооружениями для рационального хранения и транспорта. Вместе с исследовательскими организациями масложировой промышленности красноярцы работали над способами холодного и горячего прессования, методикой рафинирования и консервирования масла (до сих пор в нашей промышленности кедровое масло — продукт скоропортящийся) и, наконец, над сложным комплексом вопросов использования всевозможных отходов от кедромаслодобычи.

Интересно и полезно дать хотя бы самый краткий анализ технических свойств и особенностей кедра как объекта сырьевой эксплоатации и дальнейшей технической переработки.

Каковы эксплоатационные возможности кедра на корню?

Оставаясь на корню, кедр блестящим образом доказывает высокую лесорентабельность.

1. Кедровый орех служит легкоподдающимся обработке сырьем для производства высокоценного кедрового масла. Это масло и за границей, и у нас завоевало прочное место в ряду лучших сортов деликатесных растительных масел и разнообразных жмыхов, находящих себе применение всюду — от первоклассных кондитерских до рядовых животноводческих ферм.

2. Кедровый орех — это кормовой фонд белки, являющейся одним из основных видов животных для охотничьего промысла в СССР.

3. Кедровый орех может быть прекрасным объектом подсобного хозяйства; обширным источником сырья для выработки такого ценного продукта, как карпатский бальзам, и других маслосмол.

4. Сбор и химическая переработка кедровой хвои, опустошенной шишки и чешуек ее дают в изобилии продукты технического и медицинского назначения, а также превосходный материал для получения брикетированного топлива.

Все сказанное относится к эксплоатационным достоинствам зрелого дерева. Но уже в крайней молодости кедр обладает достоинствами, которые могут сделать его предметом дохода лесохозяйства: чрезвычайно декоративный внешний habitus делает кедр весьма желательным объектом садово-парковых хозяйств и зеленых насаждений наших строящихся социалистических городов. Наконец, как в зрелом, так и в юном возрасте кедр является чуть ли не единственным из хвойных поставщиком черенков для прививки, обладая изумительной способностью легко и быстро прививаться к любому хвойному дереву. Это должно сыграть громадную роль в будущей сплошной «кедризации» лесных массивов с преобладанием кедра, но с примесью к нему других хвойных пород.

Не менее разнообразны достоинства самой древесины кедра.

1. Как строительный материал кедр не уступает высококачественной сосне, а по легкости обработки, будучи породой более мягкой, значительно ее превосходит. Кедр особенно пригоден для производства гонта, вследствие прекрасной раскалываемости.

2. Кедр может быть использован для столярных поделок, особенно стык желто-белой заболони и красно-желтое ядро кедра.

3. Кедр может служить отличным материалом для фанеры пиленой, строганой и особенно лущеной, в которой кедр отличается особой мягкостью и изяществом рисунка.

4. Для маслобочарной и маслоящичной тары кедр и бук являются незаменимыми породами — единственными, не передающими маслу ни запаха, ни вкуса.

5. При изготовлении из кедрового дерева хранилищ шерсти и шерстяной одежды (комодов, гардеробов, сундуков и пр.) кедр, подобно тиссу и кипарису, навсегда сохраняет и постоянно излучает свой приятный бальзамический запах, которого не выносит и всячески избегает моль.

6. Для изготовления карандашной дощечки кедр — общепризнанный монополист. У нас в Союзе кедр окончательно вытеснил конкурировавшую с ним одно время арчу — туркестанский можжевельник (Juniperus pseudosabina). В Европе и Америке кедр решительно вытесняет классическое карандашное дерево — виргинский можжевельник (Juniperus virginiana).

Все перечисленное относится к зрелому возрасту кедра, но и в юном возрасте кедр в процессах прочистки и прореживания, не говоря уже о проходных рубках, дает богатые выхода из поставляемых им материалов (хвоя, побеги, сучья) для химической переработки.

Для получения маслосмол и, в частности, карпатского бальзама кедр пригоден в любом возрасте; последние работы Томского университета по химической переработке лесопильных отходов открыли широкие горизонты химической обработки кедра.

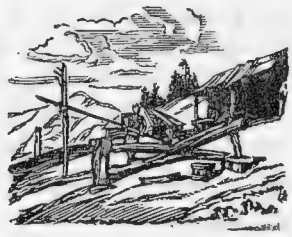
Богатство и разнообразие технических достоинств кедра всегда влекли лесохозяйственную мысль на поиски каких-либо комплексных форм его эксплоатации для всестороннего извлечения заключенных в кедре ценностей.

Обычно рекомендуется тройственный комплекс использования кедрача: орех — белка — карандашная дощечка. Непонятно, почему упущена четвертая возможность — химическая обработка, по доходности не менее значительная, чем производство дощечки, и к тому же претендующая всего лишь на отходы.

*

ВОПРОСЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

VIII



Д. А. ГРАНИКОВ

ПРОБЛЕМА СЫРОДЕЛИЯ В ОЙРОТИИ

Перед пищевой промышленностью Союза поставлена задача «всемерно размернуть производство важнейших отраслей на основе создания крупной машинной индустрии и значительного расширения сельскохозяйственной сырьевой базы и обеспечить утроение норм душевого потребления, исходя при этом из необходимости усиленного развития легкой и пищевой промышленности в новых районах, а именно в районах производства сельскохозяйственного сырья».[1]

Отсюда перед пищевой промышленностью и, в частности, перед молокоперерабатывающей промышленностью, стоит огромная задача наиболее рационально разместить предприятия по территории Союза, учитывая специфику каждого вида продукта в отдельности.

Решающая роль в организации животноводства Ойротии должна принадлежать молочной промышленности. Эта отрасль ставит определенные требования к размещению сырья и его качеству и к необходимым для этого элементам организации животноводческого хозяйства.

Среди других отраслей молочной промышленности сыроделие наиболее полно использует питательные вещества молока и дает в своеобразном консервированном виде высококачественный продукт значительной калорийности и большой питательной ценности.

В 1 кг полножирного сыра содержится от 4500 до 500 калорий. Такой сыр, сравнительно с другими продуктами, занимает по питательной ценности одно из первых мест: 1 кг сыра заменяет 2—2.5 кг мяса, 2 кг белого хлеба, 3,0 кг яиц, до 8 кг молока (в зависимости от его жирности) и т. д.

---

[1] Об итогах XVII конференции ВКП(б). Партиздат, 1932, стр. 52.

Особая ценность сыра заключается в том, что он содержит в себе готовые, удобоваримые белки и жиры, и, таким образом, составляет полезную пищу для восстановления затраченной мускульной энергии. Географическое размещение сыроделия, в отличие от маслодельной и цельно-молочной промышленности, имеет свои особенности, вытекающие из его специфических требований к сырью, из которого вырабатываются сыры.

При выработке масла используется только жировая фаза молока; белок, молочный сахар и другие его составные части не представляют технического интереса для маслоделия. Поэтому основное внимание уделяется получению молока с повышенной жирностью. В некоторой мере это достигают тем, что специально прибавляют в рацион коров концентрированный корм различного происхождения. Многочисленные наблюдения и опыты показали, что масло можно вырабатывать с успехом в самых различных природных условиях. Для получения же сыров высокого качества решающую роль имеют геоботанические условия каждого конкретного района, от которых зависят нормальные химико-биологические свойства молока. Лучший корм для производства молока применительно к сыроделию швейцарского типа, это — травы горных естественных лугов и пастбищ с богатым ботаническим составом при непременном преобладании в нем бобовых и злаковых. Последние обеспечивают получение молока с нормальным соотношением жировых и белковых частей и богатым солевым составом, имеющих решающее значение при выработке сыра и его дальнейшего изменения в процессе созревания. Именно этим, повидимому, объясняется специфический аромат и вкус у типичного швейцарского сыра горных местностей.

Швейцарский сыр можно вырабатывать из доброкачественного молока любых местностей; однако, добиться того, чтобы он имел аромат и вкус, присущие подлинному швейцарскому сыру, заслужившему мировую известность, возможно пока в условиях горных лугов и пастбищ. Следовательно, получение необходимого состава молока не может быть осуществлено в любых производственных условиях. Это подтверждает следующее характерное сравнение: швейцарский сыр вырабатывался в двух районах — в Сальских степях и в Кабардино-Балкарии, находящейся в горной местности. Различие в пастбищных условиях резко сказалось на качественных достоинствах самих сыров: несмотря на прекрасные внешние качества и нормальную ноздреватость, сальские сыры отличаются нехарактерным и совершенно невыраженным вкусом и грубой консистенцией сырной массы; между тем кабардино-балкарские сыры обладают высокими достоинствами вкуса и консистенции, характерными для швейцарского сыра.

Сыры равнинно-степной полосы по своим вкусовым достоинствам значительно ниже сыров, выработанных в горных районах.

Огромные горные и долинные пространства, занимаемые Ойротией, представляют собой в высшей степени благоприятные условия для развития молочного животноводства.

Способность сыра выдерживать неблагоприятные транспортные условия выдвигает сыроделие как наиболее целесообразную форму переработки молока, доступную отдаленным молочным районам СССР, особенно горным, к которым относится и Ойротская автономная область.

Развитие сыроделия в Ойротии это — часть общей проблемы рационального и полного использования богатейших пастбищных ресурсов всего Алтая, а также наиболее правильного размещения сыроделия в районах производства сырья нужных для него кондиций.

II

Предприятия молочной промышленности в Ойротии расположены, главным образом, в наиболее населенных пунктах. Начиная с 1931 г. проводится укрупнение существующей заводской сети, обеспеченной сырьем социалистического сектора животноводства. В настоящее время в Ойротии 29 заводов, перерабатывающих все поступающее молоко.

На прилагаемой карте (рис. 1) видно, что большинство заводов занимается выработкой масла. Сыродельные цехи по выработке главным образом мелких сыров организованы при маслозаводах (на карте они обозначены как масло-сырозаводы).

Техническое состояние заводов весьма примитивно; большинство из них почти полностью износилось и требует коренной реконструкции и нового строительства.

Размещение заводов в Ойротии и их специализация на выработку тех или иных молочных продуктов происходили стихийно, без учета природных особенностей. Идентичное положение — почти во всех районах б. Бийского округа, расположенных рядом с Ойротией.

Молочная промышленность Ойротии начала развиваться с 1900 г., но до революции она держалась на низком уровне. Лишь за последние годы, благодаря развитию социалистического животноводства, картина резко изменилась.

Организация молочно-товарных ферм, массовое строительство утепленных скотных дворов и проведение простейших зоотехнических мероприятий способствовали повышению культуры товарного молочного хозяйства и получению молока более высокого качества в социалистическом секторе животноводства.

Сравнение Ойротии с 10 сыродельными районами б. Бийского округа показывает, что ее территория в два раза больше этих районов, а территория одного Алтайского района, примерно, в двадцать раз меньше всей Ойротии. Тем не менее, степень развития животно-

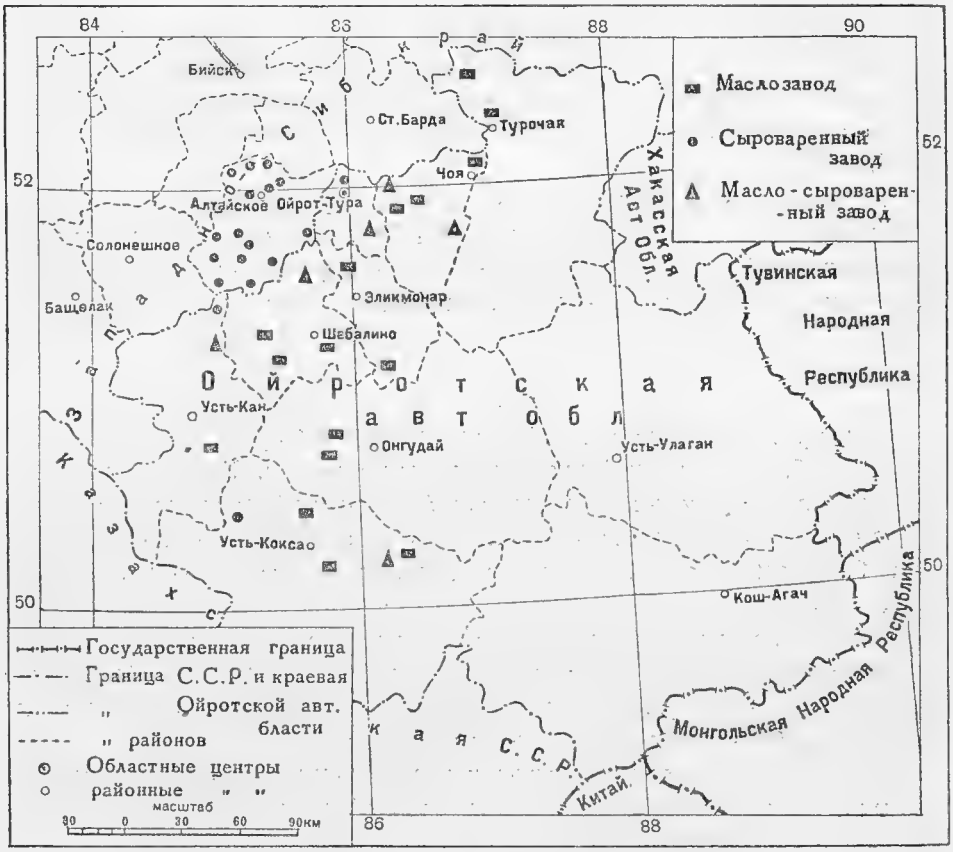


Рис. 1. Схематическое распределение молочной промышленности Ойротии и Алтайского района

Таблица 1

Название местности	Поголовье коров, охваченных молокопоставками	Количество поступивш. молока (в ц)	Выработка продуктов в кг				Количество заводов
			сыра	масла	казеина	творога	
10 районов б. Бийского округа	102 305	418 814	10 774	26 223	1 838	—	81
Алтайский район	15 494	79 720	7 019	2 556	15	—	15
10 аймаков Ойротии	32 292	80 037	2 415	3 797	—	3 539	29

водства и молочной промышленности в 10 районах в несколько раз выше, чем в Ойротии, что видно из табл. 1 (цифры за 1934 г.).

Алтайский район по степени развития животноводства и технической оснащенности молокоперерабатывающих предприятий нахо-

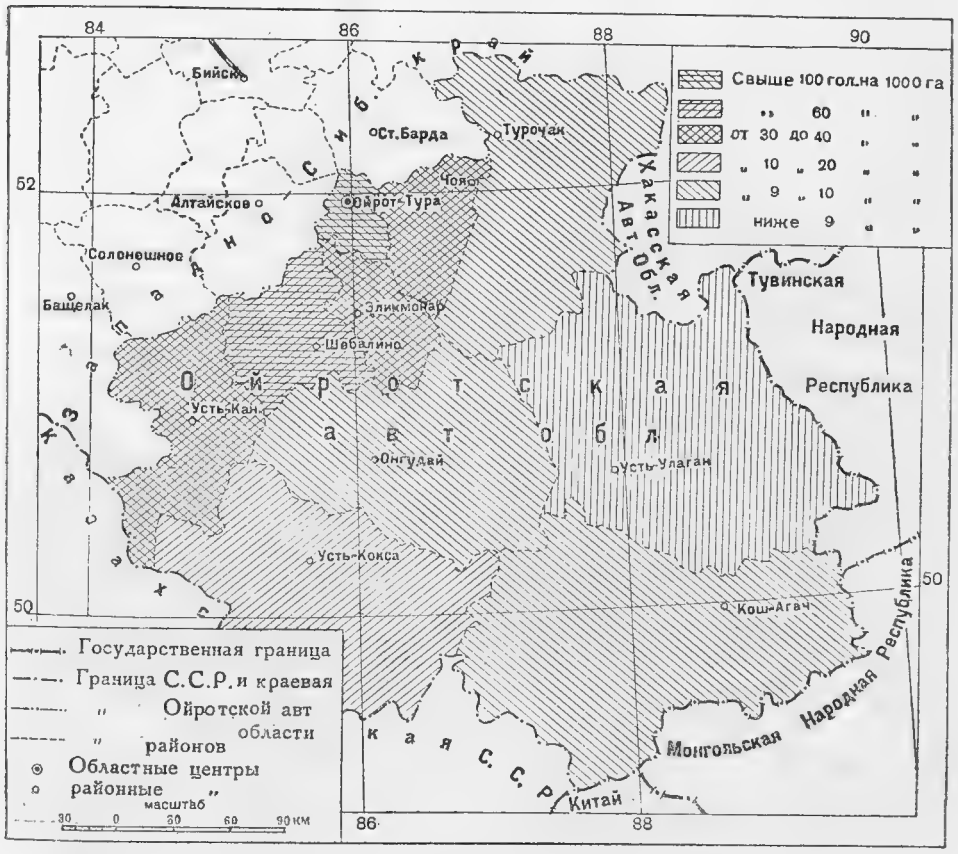


Рис. 2. Распределение крупного рогатого скота по аймакам Ойротии

дится на сравнительно высоком уровне. По сравнению со всей Ойротией он дает такое же количество продукции, но с более высококачественным ассортиментом, при значительно лучшем использовании молока.

Известно, что интенсивность молочного животноводства характеризуется количеством скота, приходящегося на единицу сельскохозяйственной площади.

Из рис. 2 и 3 видно, что большинство аймаков Ойротии имеет крайне низкую плотность скота, особенно крупного рогатого.

Потенциальные возможности для развития молочного хозяйства в Ойротии громадны.[1]

Основные виды продуктов, вырабатываемых в Ойротии, это — масло, неполножирные мелкие сыры: голландский, бакштейн и творог.

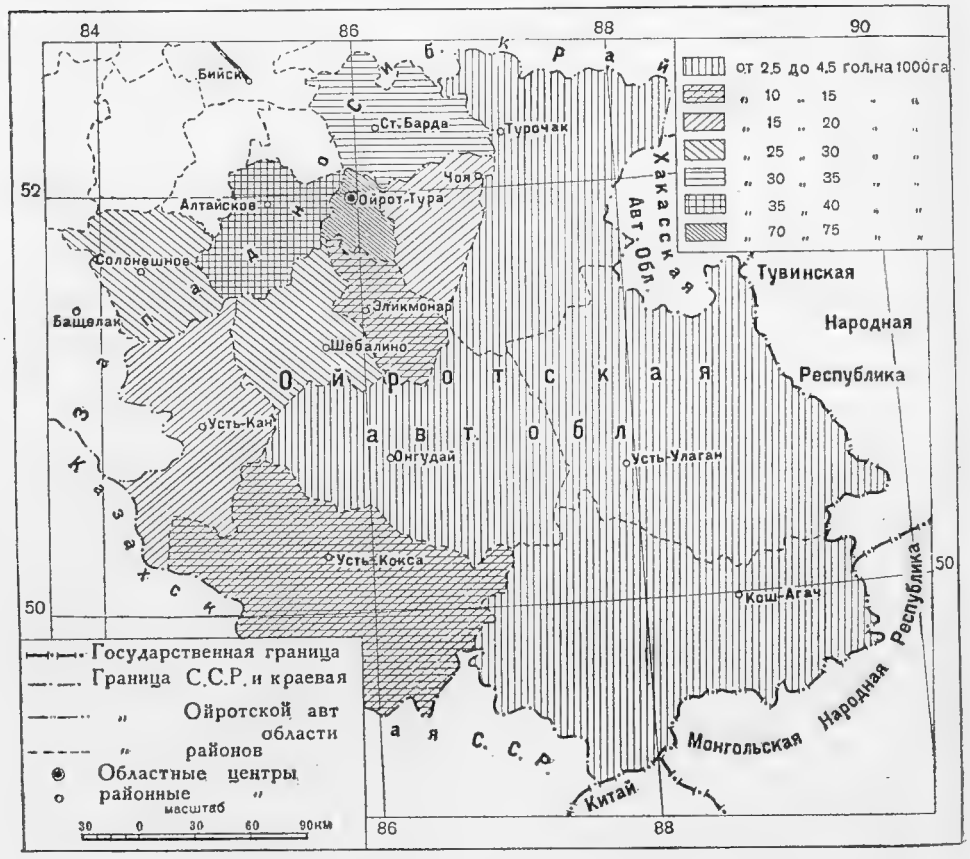


Рис. 3. Распределение молочных коров по Ойротии и соседним районам

Рис. 4 показывает, что масло, вырабатываемое на заводах Ойротии, низкого качества.

Процент масла первого сорта, начиная с 1929 г. по настоящее время, как бы стабилизировался и не превышает 19. Большой процент низких сортов и брака вынуждают перетапливать значительное количество масла. Особенно высок процент плесневелого масла.

[1] В картограмме на рис. 3 по Ойротии взято все поголовье коров. По Алтайскому же району, за отсутствием других материалов, взято поголовье коров, учтенное при молокопоставках. Поэтому нужно считать, что степень насыщенности скотом в Алтайском районе несколько выше, чем указано в картограмме.

Мелкие сыры первого сорта вырабатываются также в ограниченном количестве.

Основные пороки сыров — крошливая консистенция, переброженность и деформированная поверхность с трещинами. Сыры непригодны к хранению и транспортированию на далекие расстояния (рис. 5).

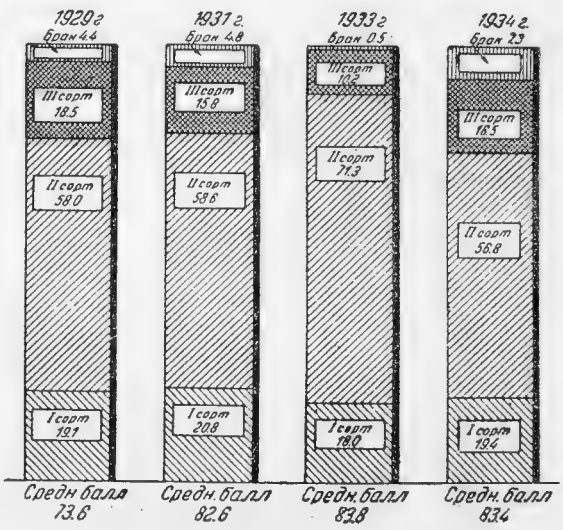


Рис. 4. Качество экспортного масла в Ойротии по годам (в %)

Причины выработки низкокачественных продуктов масла и сыра:

1) примитивное оборудование заводов, плохое состояние подвалов при заводах, не обеспечивающих нужных условий температуры и влажности в период подвального содержания (созревания) сыров;

2) при хороших натуральных качествах молока, его бактериальная и механическая загрязненность, как результат примитивной техники получения молока на фермах и, особенно, доставки его из хозяйств на заводы;

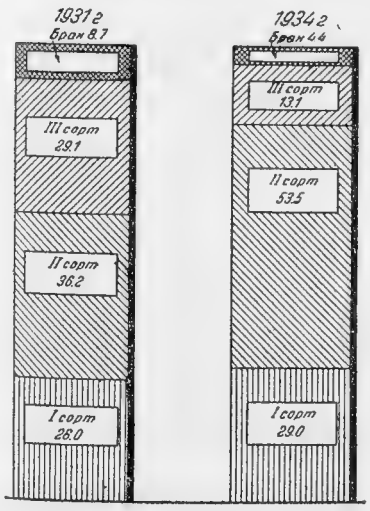


Рис. 5. Качество сыра в Ойротии (в %)

3) слабая концентрация сырьевой базы вокруг заводов и, особенно, резко выраженная сезонность поступления молока; благодаря этому существующие мелкие заводы в летний период перегружены и не в состоянии нормально проводить технологический процесс.

От 60 до 70% всей годовой продукции молока падает на летние месяцы — июнь, июль, август. В отдельные месяцы осенне-зимнего и весеннего периодов молока поступает чрезвычайно мало.

Такая сезонность получения молока коренится в существе самого хозяйства и ярко иллюстрирует экстенсивность ведения молочного животноводства.

Неблагоприятные условия перевозки готовой продукции, особенно из глубинных пунктов, при плохих путях сообщения, также

сильно сказываются на ее качественных достоинствах. Из Усть-Коксинского аймака (из В. Уймона) масло перевозится гужевым транспортом с завода до ближайшей ж.-д. станции 10—12 дней, при очень плохих дорогах. Большая часть масла, перевозимого в летнее время, не годится для непосредственного потребления в пищу и подвергается перетопке.

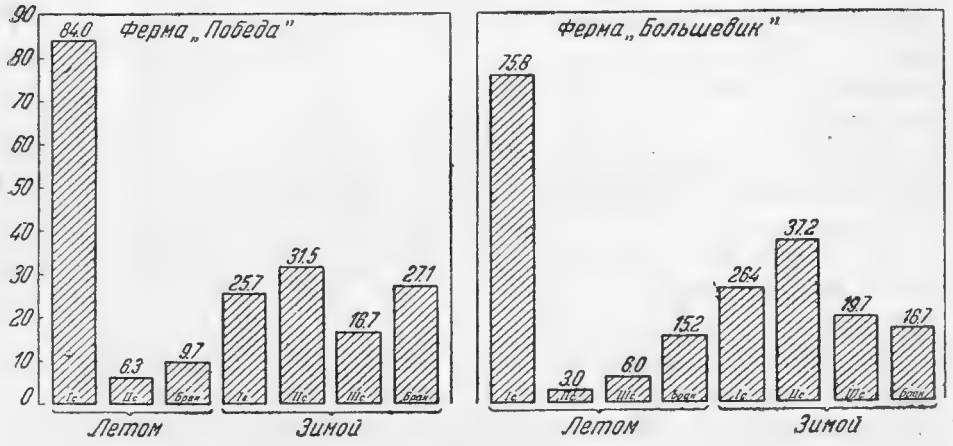


Рис. 6. Качество молока молочных ферм (Алтай)

Такие же условия существуют почти во всех районах б. Бийского округа, смежных с Ойротией. Качество первосортного масла колеблется между 11—13%; исключение составляют районы, находящиеся близ ж.-д. пункта отгрузки продукции.

Специализация горно-степных районов только на маслоделии и происходит вследствие отсутствия учета естественных особенностей Алтая в целом.

Только с момента организации Всесоюзного научно-исследовательского института молочной промышленности (1930 г.) в системе Народного комиссариата пищевой промышленности начинается интенсивная систематическая работа по изучению молока в горно-степной зоне Алтая, в районах, примыкающих к Ойротии, где до этого времени занимались выработкой масла (Куяган, Казанда, Баранча, Тоурак, Кулча и многие др.).

Для этой цели в 1932 г. в Куягане, расположенном на 1360 м выше уровня моря, на базе маслодельного завода, организован опытный завод с лабораториями для стационарных исследований молока и молочных продуктов. При заводе цехи — сыродельный, маслодельный и молочного сахара, которые позволяют производить переработку молока с полным использованием его сухих веществ.

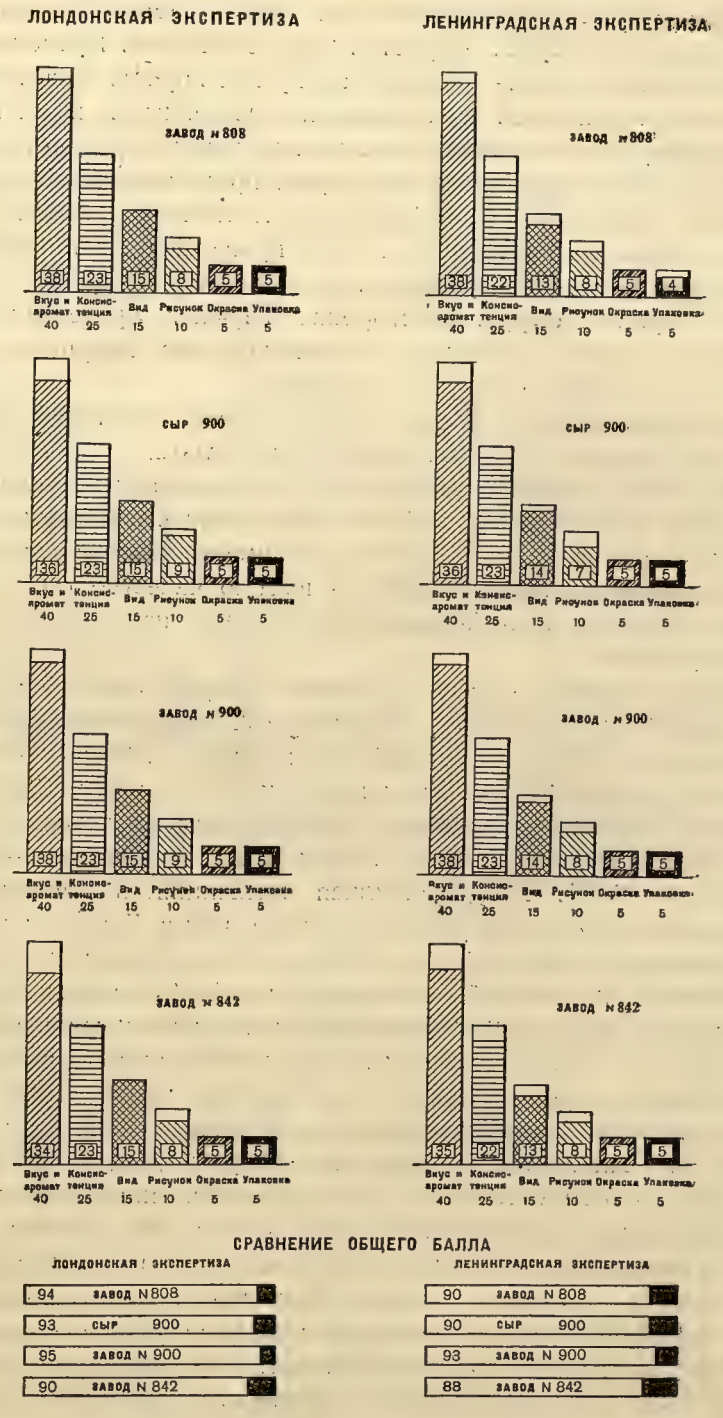


Рис. 7. Качество сыра советского

Основные поставщики молока на завод — четыре крупные колхозные молочно-товарные фермы и одна совхозная. Преобладающая порода скота этих ферм — местная сибирская корова. Весь молочный скот охвачен метизацией со специально ввезенными из-за границы чистокровными симменталами. На самой крупной ферме «Большевик» сконцентрировано стадо отборных коров, представляющих собой показательное племенное гнездо для всего Алтайского района (рис. 6).

За эти годы на Куяганском заводе проведены научно-исследовательские работы по стандартизации технологических процессов в производстве крупных сыров. Всесторонне изучены протекающие при этом био-химические процессы, обеспечивающие получение сыров, нормальных по своему составу и качеству.

Сыры, выработанные на Куяганском заводе (советский, швейцарский и сыр чеддар), обладали высоким качеством.

Проведенные опытные работы уже использованы промышленностью: группа маслодельных районов переведена с маслоделия на выработку крупных сыров, что дало стране вместо низкосортного масла высококачественные сыры. Особенно высоко качество сыра заводов Алтайского района, вырабатывающих 80—90% первых сортов сыра летней выработки.

Большие пробные партии алтайских сыров, советского и чеддар, отправленные в Англию, получили в Лондоне высокую оценку. По стобалльной системе советский сыр получил от 90 до 95 баллов и причислен к высшему (25%) и к первому (75%) сорту. Сыр чеддар, к которому англичане особенно требовательны, получил от 86 до 94.5 баллов. К высшему сорту отнесли 12.9%, к первому — 80.6% и ко второму — 6.5%. Государственная инспекция в Ленинградском порту оценила сыр чеддар несколько ниже, чем в Лондоне: на 91.6% он был отнесен к первому и на 8.4% ко второму сорту (рис. 7).

Известный английский специалист проф. Томсон, побывавший в свое время в Сибири, производивший оценку наших сыров в Лондоне, пишет: «В таких местностях, как Алтай, низкорослые травы обнаруживают большое разнообразие и должны быть вполне подходящими для изготовления отборных высококачественных сыров». «Приятно отметить, что используемое молоко не обнаруживает нечистого вкуса. Вполне ясно, что недостатки во вкусе относятся лишь к очень незначительному числу проэкспертированных сыров. Это говорит за тщательное и умелое проведение обработки молока и всего трудного производственного процесса. Средняя балльная оценка вашего сыра поддается благоприятному сравнению с оценкой большого количества сыра, импортированного в Великобританию из доминионов. Недавно автор этих строк производил осмотр партии английского сыра, и присужденная средняя балльность их ниже средних вашей партии. Каче-

ство продукта показало, на что способна ваша промышленность в деле производства сыра исключительного достоинства. Не сомневаюсь, что впереди имеются еще большие возможности для новых достижений в области сыроделия» (рис. 8).

Приведенная оценка сыров, выработанных на Алтае, свидетельствует о больших возможностях, которые дают право утверждать, что

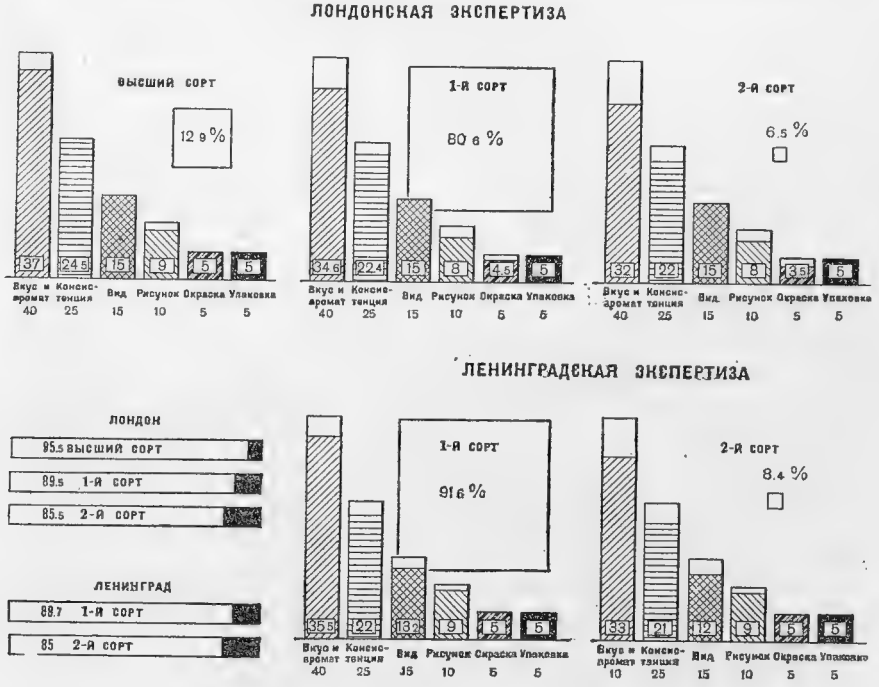


Рис. 8. Качество сыра чеддар

наши сыры не только не уступают, но могут и превосходить сыры передовых в этом отношении стран.

Высокосортность сыра зависит от источника сырья-молока, получаемого с алтайских пастбищ.

Изучение молока, проведенное в период между 1932—1935 гг. Всесоюзным научно-исследовательским институтом молочной промышленности в различных зонах Алтая в разные времена года, дало результаты, приведенные в табл. 2.

Эти анализы показывают, что летнее молоко горной и предгорной зон наиболее богато фосфорно-кальциевыми солями и сухими веществами, в том числе и белком.

Молоко степной равнинной зоны, а также осеннее и зимнее горное молоко, значительно беднее сухими веществами, а также и зольными элементами. Данные Либефельдской опытной станции о составе швейцарского молока показывают, что алтайское летнее молоко по

Таблица 2

Вещества (в %)	Происхождение молока					
	молоко алтайское					Молоко швейцарское
	летнее (июнь—август)			осеннее (сент.—ноябрь)	зимнее[1] (январь—март)	
	степное	предгорн.	горное	горное	горное	
	Грязнушинский сыроза-вод	Верхне-Айский сыроза-вод	Куяганск. сыроза-вод	Куяганск. сыроза-вод	Куяганск. сыроза-вод	Либефельдская опытная станция
Сухие вещества	13.00	13.90	14.20	14.10	12.85	12.89
Белок	3.00	3.50	3.80	3.79	2.88	3.24
Жир	4.00	4.30	4.50	5.20	4.10	3.80
Сахар	—	5.30	5.56	—	4.23[2]	4.77
Зола общая	0.683	0.746	0.794	0.660	0.610	0.722
(в т. ч. окись кальция) .	0.192	0.238	0.278	0.163	0.162	—
Фосфорный ангидрид . . .	0.184	0.255	0.296	0.170	0.151	—

Примечания. 1. Кормовой рацион на 50—60% состоял из силоса при полном отсутствии концентратов. Обращает на себя внимание сильно пониженный процент белка. В этом нужно искать причину столь резкого понижения зольных элементов в молоке от лета к зиме. Этим же можно объяснить неудовлетворительную коагуляцию белков молока и низкое качество сыра в зимний период на Алтае.

2. Слишком пониженный процент молочного сахара, возможно, объясняется влиянием длительного хранения проб молока в законсервированном виде, в связи с тем, что молоко для анализов пересылалось из Куягана в Московскую лабораторию Института.

своему химическому составу богаче, чем швейцарское. В 1927 г. в период июль—август на Алтае проф. Войткевич проводил анализы молока степной, предгорной и горной полос. Полученные им данные по степной зоне (Быстрянка—Журавлиха) почти совпадают с нашими, а по предгорной (Ая) и горной (Каракол) имеют расхождения в сторону некоторого снижения по сравнению с нашими данными; тем не менее, во всех случаях анализы дают в отношении каждой зоны определенные результаты: в горной зоне молоко обладает наиболее богатым солевым составом.

Для получения сыра с высокими вкусовыми достоинствами необходимо наличие в молоке фосфорно-кальциевого комплекса солей, играющего важную роль при образовании геля и обработке кальe.

Предполагается, что фосфаты кальция находятся в молоке частично в коллоидном состоянии; в таком виде, связываясь с казеином, они переходят в сыр.

Зольные элементы (калий, натрий и др.) находятся в ион-дисперсном состоянии и играют второстепенную роль, входя в состав сыра вместе с сывороткой.

Зависимость аромата сыра от места его производства не установлена, но можно считать доказанным, что благоприятный состав кормов имеет большое, даже решающее значение для образования специфического аромата сыра.

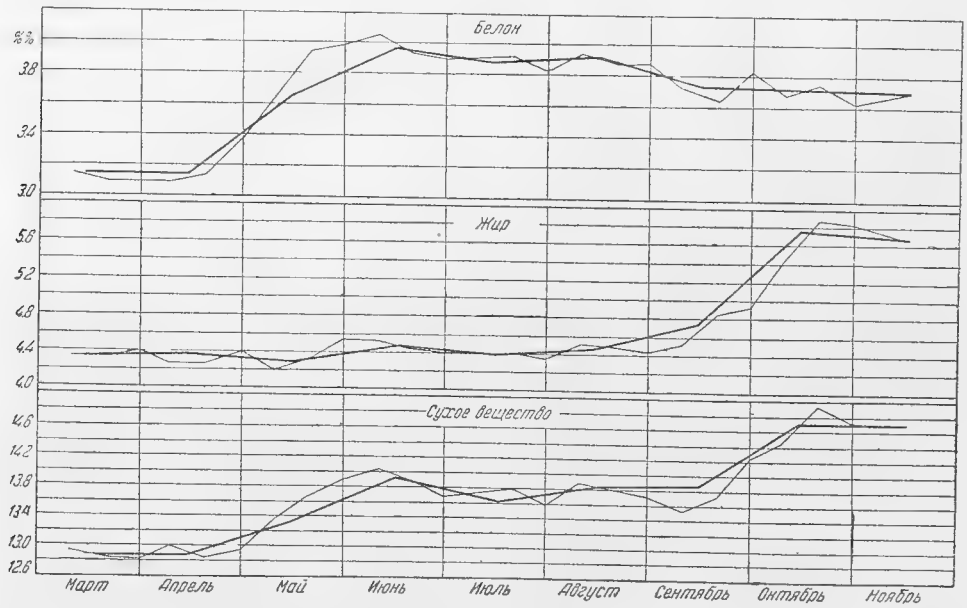


Рис. 9. Изменение состава молока горной зоны Алтая (Куяган) по месяцам за 1934/35 г. Тонкие линии дают средние проценты жира, белка и сухого вещества по декадам, толстые — по месяцам

Лучшей почвой для луговой культуры проф. Петер считает глубокий, крупнопесчанистый суглинок с достаточным содержанием кальция, лежащий на водопроницаемой подпочве.

Вурстер и Кестлер, наоборот, считают, что прямой связи между характером почвы (Вурстер), содержанием кальция и фосфора в корме (Кестлер) с одной стороны, и свертываемостью молока, с другой,— нет. Экспериментальные работы по вопросу о связи между свертываемостью молока и содержанием в нем зольных элементов касаются в большинстве случаев лишь кальция.

Ряд исследователей склоняется к мысли, что решающую роль играет форма состояния кальция в молоке. Но в то время, как Ван-Дам считает ответственным за хорошую свертываемость молока кальций, связанный с казеином, другие исследователи приписывают ее растворенным кальциевым солям.

Гелеобразующим фактором в молоке Weiser считает коллоидный фосфат кальция, который, выпадая, увлекает за собой белок; основная роль здесь приписывается связанным друг с другом кальцию и фосфору.

Достаточно обоснованных научных работ по влиянию содержания фосфора на свертываемость молока нет.

По мнению исследователя Белоусова, основой геля является белок молока, состояние которого определяет характер действия на него сычужного фермента, а тем самым и ход гелеобразования молока. Солевая же часть молока (кальций и фосфор) влияет на гелеобразование косвенно, путем влияния на состояние белка.

Однако, нужно сказать, что этот вопрос экспериментально совершенно не изучен.

Связь между естественной свертываемостью молока и качеством получающегося сыра установлена многочисленными наблюдениями в разных местностях. Белоусов опытным путем установил, что свертывание молока сычужным ферментом является стойким индивидуальным признаком животного, и эта связь представляет собой следствие длительного эволюционного процесса. По наблюдению Кестлера, это свойство, кроме того, наследственно.

Понятны неудачи многих исследований по выявлению прямой зависимости свойств молока от корма, при том в короткий промежуток времени.

С этой точки зрения, нельзя придавать абсолютного значения приведенным выше аналитическим данным о сравнительном составе молока Алтая. Но повышенное содержание кальция и фосфора, а также и белка может служить косвенным указателем наличия еще других качественных особенностей горных районов, дающих сыры исключительно высокого качества.

К сожалению, при современном состоянии знаний мало что можно сказать о сущности этих особенностей; поэтому так разноречивы мнения отдельных исследователей. Существует предположение, что эти особенности кроются в характере белкового золя молока и в соотношении его с зольными элементами, в частности с различными формами кальция и фосфора.

Вопрос этот требует серьезного и всестороннего изучения. Положительное его разрешение даст возможность приготовлять сыр высокого качества из любого молока.

По ботаническим и климатическим условиям Ойротия ничем не отличается от примыкающих к ней районов Алтая. Пастбища Ойротии богаты своим флористическим составом и не менее пригодны для крупного сыроделия, чем общий массив смежных районов, специализировавшихся за последние годы в этом направлении.

Основная территория Ойротии может быть переведена на выработку крупных сыров, которые должны стать там ведущей товарной отраслью переработки продуктов животноводства.

Перепись скота на 1 января 1935 г. показала, что крупное скотоводство в Ойротской области находится в стадии активного восстановления во всех секторах, и по сравнению с Западно-Сибирским краем расширение стада протекает даже более интенсивно: по Ойротии за 1934 г. прирост равен 22%, тогда как по Западно-Сибирскому краю — 19.8%. Наличие в общем поголовье крупного рогатого скота увеличенного процента маток среди подрастающего молодняка (1—2-летки) обеспечивает возможность расширенного воспроизводства стада, которое должно привести к быстрому росту количества товарного молока.

Быстрейшее закрепление достигнутых успехов и дальнейший их рост будет обеспечен при условии размещения животноводства в соответствующих районах, с приданием каждому из них наиболее целесообразной специализации, в полном соответствии с общим народнохозяйственным планом.

В частности, мясное животноводство, крупное и мелкое, а также разведение лошадей, наиболее целесообразно по природным и хозяйственным условиям сконцентрировать в Кош-Агачском, Улаганском и Турачакском аймаках. Остальные семь аймаков вполне пригодны для специализации сельского хозяйства исключительно в молочно-продуктивном направлении как сырьевой базы сыродельной промышленности. В Турачакском аймаке также не исключена возможность выработки мелких сыров.

Ойрот-Туринский и Шебалинский районы стоят на первом месте в области по количеству молочного скота. За ними следуют Чойский, Эликмонарский и Усть-Канский районы.

В Усть-Коксинском районе есть полная возможность сосредоточить значительное количество крупно-молочного скота.

Здесь для развития промышленного сыроделия представляют большие возможности межгорные плодородные долины с богатыми пастбищами: Уймонская, Абайская, Усть-Коксинская и Катандинская. Эти долины служат продолжением одна другой и их обычно называют Уймонской долиной. Она тянется на протяжении 120 км, достигая ширины 30—40 км. Все пространство, как и везде на Алтае, испещрено горными речками. Климат значительно мягче предгорной зоны Алтая.

Луга и пастбища этой большой территории еще совсем не исследованы; при правильном использовании они должны сыграть исключительную роль в общей экономике Ойротской области.

Геоботаническое изучение богатств всего юга Ойротии — необходимая предпосылка для рацио-

нального освоения всей площади и развития там интенсивного животноводства.

Несомненно, что быстрое осуществление промышленного развития сыроделия в южной и юго-западной Ойротии возможно при одновременном комплексном проведении агрономических, зоотехнических и технологических мероприятий. Они могут быть осуществлены при условии создания социалистического молочного хозяйства, в частности совхозного типа, которое обеспечивает ему максимальную эффективность и развитие.

Вся эта территория должна сделаться своеобразным оазисом, откуда распространятся культурные способы ведения хозяйства на все другие хозяйственные организации Усть-Коксинского и смежных аймаков Ойротии.

Проведение перечисленного комплекса работ в долинах требует предварительной постановки научно-исследовательских изысканий, которые должны в максимально быстрые сроки наметить тип хозяйства в данном районе с конкретным планом его осуществления.

Для этого необходимо, чтобы Академия Наук произвела комплексное обследование районов со всесторонним изучением экономических и природных условий в них, чтобы на этой основе уже в ближайшем будущем развернуть организацию сырьевой базы для создания сыродельной промышленности. Очередность конкретных мер для выработки крупных сыров можно наметить следующим образом.

В ближайшие два года с маслоделия и мелкого сыроделия переводятся на выработку крупных сыров наиболее крупные заводы, располагающие соответственной материально-технической базой.

Одновременно с этим начинается реконструкция существующей заводской сети и строительство новых заводов, рассчитанное на ближайшие 2—3 года. Ориентировочно это обойдется в 5—6 млн. руб, из которых 50% пойдет на строительство шести новых сырозаводов, а остальные на реконструкцию существующих.

Проведение в жизнь постановления ЦК ВКП(б) и Совнаркома о плане развития животноводства обеспечивает такой рост ежегодного поступления молока на вновь выстроенных и реконструированных заводах Ойротии, что они смогут выработать примерно следующие количества крупных сыров (по годам):

Годы	Ц
1937	2 250
1938	6 600
1939	9 750
1940	11 800

Таким образом, в 1940 г., при полной загрузке намечаемых к строительству предприятий, Ойротская область даст почти столько

же сыра, сколько выработали в 1934 г. все основные сыродельные районы б. Бийского округа.

Все сыроделие Ойротии должно специализироваться на выработке, главным образом, швейцарского (эмментальского) и советского сыров и частично сыра чеддар.

Эмментальский сыр — самый известный из швейцарских сыров по имени г. Эмменталя (кантон Берн); производится в целом ряде стран, в том числе и в СССР, главным образом в горных районах. Сыр имеет жерновообразную форму, диаметром 70—80 см, высотою 11—13 см, весом 60—80 кг и больше. Характерен своими крупными глазками сферической формы, обычно называемыми «рисунком» сыра и приятным, специфически-сладковатым вкусом. Высоко ценится выдержка в процессе созревания, доходящая до года и более. Вырабатывается из цельного и частично обезжиренного молока. К концу созревания содержит 29—30% влаги.

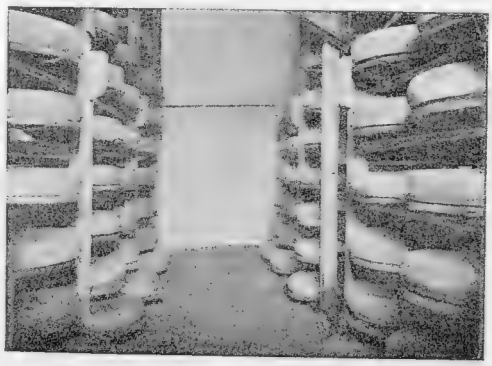


Рис. 10. Швейцарский сыр в подвале Верхне-Айского сырозавода Алтайского района

Советский сыр получил широкое распространение в сыродельных районах СССР. Технология его разработана на Алтае Всесоюзным научно-исследовательским институтом молочной промышленности.

Он вырабатывается из пастеризованного молока с введением специальных рас чистых культур. Созревает к 4-месячному возрасту, приближаясь в качественном и вкусовом отношении к швейцарскому (эмментальскому) сыру. Удобен в процессе выработки, ухода и транспортировки. Внешняя форма прямоугольная. Размеры 50×20×15 см. Вес в зрелом виде 16—18 кг. Вырабатывается из цельного и, частично, обезжиренного молока. К концу созревания содержит 33—36% влаги. Применительно к технологии советского сыра выработано несколько типов аггрегатов, позволяющих полностью механизировать технологический процесс.

Чеддар — английский сыр. Получил свое название от своей родины — Чеддар в Сомерсетшире.

Вырабатывается из цельного и, частично, обезжиренного молока.

Вес колеблется от 30 до 60 кг. Сырная масса не имеет глазков и одета в специальный мешок — бандаж из белой ткани. Форма сыра

цилиндрическая. Продолжительность созревания до 5 и больше месяцев. К концу созревания содержит 38—40% влаги.

Мелкие сыры голландского и бакштейнского типа содержат 42—48% воды.

Техно-экономическая эффективность производства крупных сыров вместо масла и мелких сыров в горных условиях Ойротии характеризуется:

1) высоким качеством и типичностью получаемой продукции крупных сыров из горного и предгорного молока;

2) наилучшей сохраняемостью и легкостью транспортирования;

Рис. 11. Поперечные и продольные разрезы советского сыра разных заводов Алтая (в пределах быв. Бийского округа)

3) более высокой оплатой за крупный сыр;

4) более низкой производственной себестоимостью сыра по сравнению с маслом (по данным 1934 г. в условиях Ойротии производственная себестоимость 1 ц масла равнялась 405 руб., а сыра — 267 руб.;

5) наиболее полным использованием сухих веществ молока для сыра. При выработке масла белковая часть молода (обрат) является низко оплачиваемым отходом, реализуемым на месте производства. В 1934 г. на заводах Ойротии из общего количества 9551 т молочных продуктов, полученных из 80 000 ц молокопоставок государству, выработано творога из обрата 3539 т, что составляет почти 37% от валовой продукции.

Большую рентабельность выработки сыра по сравнению с маслом показывают приведенные нами анализы и расчеты на конкретном примере из алтайской действительности: молоко Куяганского опытного завода содержит в среднем 13.815% сухих веществ с жирностью 4.42%.

Степень использования сухих веществ при переработке его в сыр равняется $\frac{13.815 - 6.50}{13.815} = 0.5290$, или 52.90%

Степень использования сухого вещества при переработке этого же молока в масло равняется

$$\frac{4.42 \cdot 0.985 + 0.55}{13.815} = 0.3191, \text{ или } 31.91\%.$$

Коэффициенты 0.985 — степень сбивания кисло-сливочного масла и 0.055 — количество белка, перешедшего в масло.

Из этого видно, что степень использования сухих веществ молока при выработке сыра в 1.66 раза больше, чем при выработке масла. Следовательно, для получения единицы сыра требуется от 8.6 до 9 единиц молока, а для выработки единицы кисло-сливочного масла 19.3 единицы сырья. Таким образом, из тонны одного и того же молока мы получаем 116.3 кг сыра или 51.9 кг масла.[1]

III

Тов. А. И. Микоян на XVII партконференции следующим образом охарактеризовал значение пищевой промышленности в развитии сырьевой базы: «Если тяжелая индустрия является ведущей в отношении всего хозяйства и особенно сельского хозяйства, то пищевая промышленность является организующей по отношению к сельскому хозяйству, определяющей производство отдельных культур и определенных видов животноводства и предъявляющей требования к их качеству, как к сырью».

Здесь с исчерпывающей полнотой изложена программа работ, которая должна конкретизироваться применительно к отдельным отраслям пищевой промышленности, особенно в новых районах производства сельскохозяйственного сырья.

В этом отношении молочная промышленность предъявляет определенные требования к качеству молока и таким образом стимулирует количественное и качественное улучшение молочного животноводства; последнее, в свою очередь, приводит к рациональному ведению сельского хозяйства и создает известную степень интенсивности использования почвы и пастбищных угодий.

Решающее значение имеет установление государственного плана роста поголовья. В Ойротии налицо все возможности во много раз увеличить в ближайшие годы количество молочного скота (сейчас на одну голову рогатого скота приходится 25—30 га удобной площади).

О степени интенсивности использования почвы проф. Петер пишет, что в сыродельных местностях Швейцарии на 0.8—1.0 га сельскохозяйственной площади содержится в среднем 1 корова.

---

[1] Так как здесь мы поставили целью сравнить использование составных частей молока при выработке двух основных продуктов, в приведенном исчислении не приняты в расчет: а) использование сыворотки при сыроделии на выработку молочного сахара или лактата кальция, а также использование сыворотки в непосредственном или сгущенном виде в качестве корма скоту; б) использование обрата при маслоделии на выработку казеина, творога или сгущенного и сухого обрата, а также в непосредственном виде как пищевой или кормовой продукт.

В виду неравномерного поступления молока молочная промышленность работает с неравномерной нагрузкой в течение года; она вынуждена проектировать строительство своих предприятий на максимально возможную загрузку, равняясь на так называемые молочные «пики», которые имеют место 1—2 месяца в году. Помимо омертвления капитальных вложений, которые могли бы быть использованы

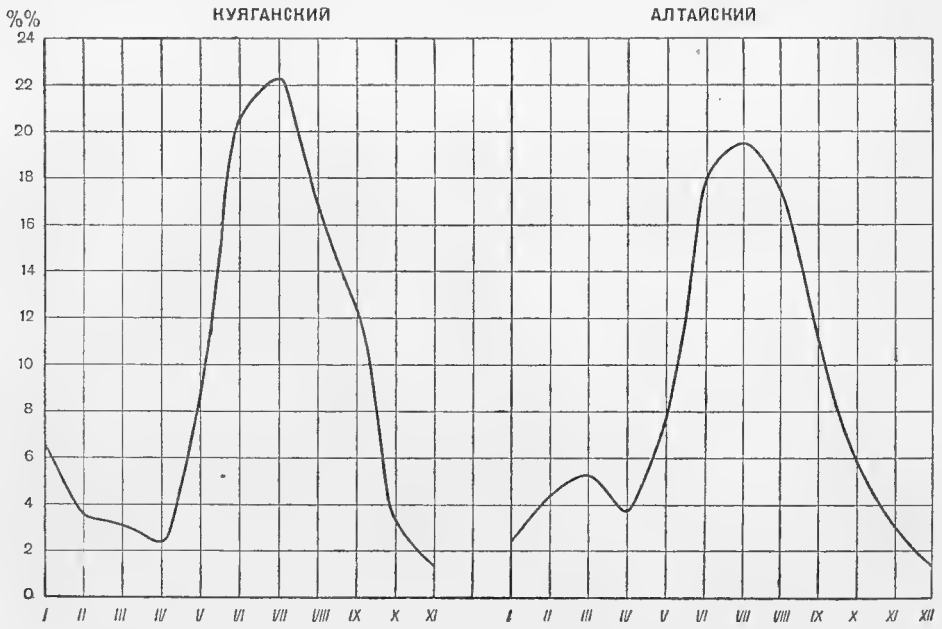


Рис. 12. Поступление молока на сыродаводы

в эксплоатации более эффективно, технический персонал завода и машины используются большую часть года лишь на 15—30%.

Страны с хорошо развитым молочным хозяйством стремились изжить сезонность получения молока путем применения комплекса зоотехнических мер: искусственного регулирования отелов, специального режима кормления и стойлового содержания и т. п.

В результате длительной работы над молочным скотом и изучения всех основных свойств молока Дания добилась почти равномерного поступления молока на заводы в течение круглого года.

Сезонность поступления молока служит сильнейшим препятствием для нормальной работы нашей промышленности (рис. 10).

Трехлетнее изучение состава молока, проведенное Научно-исследовательским институтом молочной промышленности в горной зоне Алтая (Куяган, Куяча, Тоурак), показало чрезвычайно низкое содержание белка (3.13%) в последние месяцы стойлового содержания скота

(март—апрель). У отдельных ферм содержание белка в это время падает до 2.84% вместо 3.8—4.0% в летнее время.

С переходом молочного скота на пастбищное кормление наблюдается резкое повышение процента белка в молоке, достигающее максимума в июне (4.1%). На этом уровне — при незначительном снижении и колебаниях — белок держится в течение всего пастбищного периода.

С сентября—октября, в период перехода от пастбищного на стойловое кормление, процент белка вновь снижается.

Падение содержания белка протекает в течение всего зимнего периода, доходя в марте до максимума.

Совершенно иную картину показывает за это время содержание жира. В отличие от белка, жир претерпевает в период март—август незначительные изменения, колеблясь в пределах от 4.33 до 4.46%.

С сентября процент жира повышается, достигая в октябре своего максимума (5.7—5.9%) и снижаясь в течение зимнего периода до 4.3%.

Сухое вещество молока, представляя собой функцию жира и белка, отображает общую динамику изменений, происходящих в составе молока за весь указанный период.

Резкое возрастание процента жира, характеризующегося ненормальным удельным весом и крупными жировыми шариками, не удерживающимися гелем казеино-кальциевого сгустка, приводит к большим потерям жира при выработке сыра.

Низкое содержание белка в осенно-зимний период, в свою очередь, резко ухудшает выход сыра.

Отсутствие нормального соотношения между жиром и белком свидетельствует о более глубоком микроструктурном изменении составных частей молока, которое отражается на качественных достоинствах самого сыра. Поэтому сыры, выработанные в осенне-зимний период, обладают ненормальными физическими и органолептическими свойствами: консистенция сыра несвязная, грубая и крошливая, глазки неправильные и вкус нетипичный.

Нужно сказать, что не только сыр, но и масло получается дефектного качества: ненормальный состав жирных кислот, масляного жира придает маслу олеистый привкус и другие пороки органического происхождения.

Основная причина нарушения нормальных констант молока кроется в отсутствии прочного кормового фонда из-за неправильного использования наличных земельных угодий и пастбищ. Необходимо приспособить полеводство Ойротии к потребностям животноводства, увеличив посевы кормовых культур.

Физиология молочной железы изучена недостаточно полно, но все же можно утверждать, что корова, систематически не получая доста-

точного количества белковых кормов, синтезирует молочный белок за счет расхода белковых отложений своего собственного тела. Этот процесс значительно сложнее, чем процесс образования белка из аминокислот и полипептидов, разносимых кровью по всему телу животного при нормальных условиях кормления.

Вот почему постепенно уменьшается содержание белка в молоке в первые месяцы стойлового периода, несмотря на резкое снижение белковых веществ в кормовом рационе: расходуются белковые накопления животного за время пастбищного кормления.

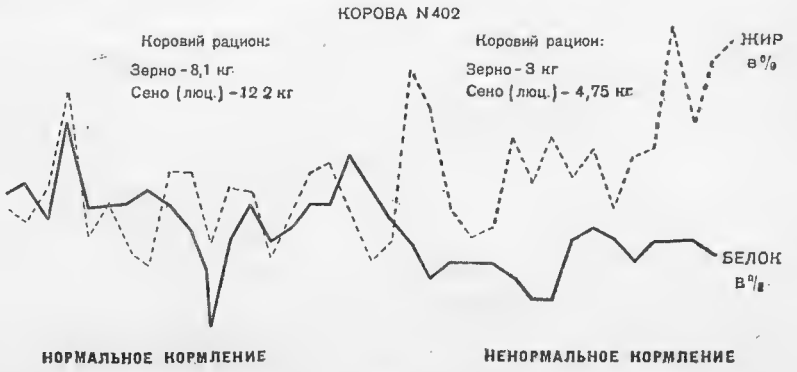


Рис. 13. Влияние различного кормления коров на составные части молока (Америка)

Процент белка в молоке достигает своего минимума в марте—апреле, что совпадает со временем наибольшего истощения животных.

Содержание жира в молоке, по имеющимся предположениям, зависит от количества фосфоритов в крови, количество которых в организме почти не изменяется. В связи с тем, что удои молока в осенне-зимний период падают, а количество продуцируемого коровой молочного жира колеблется незначительно, процентное содержание жира в молоке в этот период резко повышается.

Наши предположения потверждаются работами американских исследователей Эклиза и Пальмера, изучавших влияние кормления на удои и составные части молока. Опыты как по обильному кормлению коров, так и по недокорму проводились в течение нескольких лет на одних и тех же животных.

При нормальном кормлении количество жира и белка все время находится в определенной закономерной взаимозависимости. В серии опытов с ненормальным кормлением (недокормом) животные теряли в весе и снижали удои.

Что касается составных частей молока, то содержание жира, как правило, при ненормальном кормлении повышалось, в то время как количество белков в большинстве случаев уменьшалось (рис. 13).

Интересные данные получены датскими исследователями, проводившими научно-исследовательские работы в производственных условиях на заводах Дании.

Результаты трехлетнего изучения состава молока на 15 сыроваренных заводов приведены нами в диаграмме (рис. 14).

Мы видим характерную коррелятивную связь между жиром и белком с колебаниями в 0.2—0.3% по сезонам, причем возрастанию жира соответствует почти точно такое же возрастание белка. Чрезвычайно характерно, что наибольший подъем кривых имеет место в зимние периоды, когда скот содержится на стойловом кормлении. Прямая зависимость между процентом белка и процентом жира настолько очевидна, что датчане считают возможным процент белка определять по процентному содержанию жира. Последняя в значительной степени облегчает контроль и переработку молока для сыроделия.

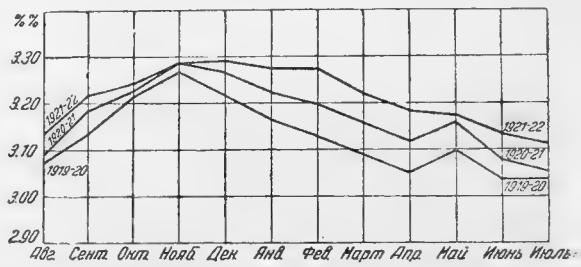


Рис. 14. Содержание белка в датском молоке

Одновременно с ликвидацией сезонности датчане с помощью специального режима кормления достигли в своей работе над скотом известного увеличения среднего процента белка, повысив таким образом рентабельность своего стада.

Это видно из диаграммы (на рис. 15), показывающей ежегодный прирост белковых веществ молока; последние доведены до определенного предела и стабильны в течение года.

Мы привели результаты работ ряда иностранных исследователей с тем, чтобы показать, насколько серьезное значение имеет регулярная зоотехническая работа со стадом для развития молочного животноводства и молочной промышленности.

В условиях советской системы хозяйства мы можем достигнуть не менее эффективных результатов в более короткие сроки..

Так, массовая метизация аборигенного маточного поголовья с производителями культурных пород, а также регулирование отелов в течение года представляют собой факт огромного значения: сибирская корова систематически улучшается, повышает удои и свой живой вес.

Но, к сожалению, полученные достижения слабо проявляются вследствие продолжительной коромовой необеспеченности, не дающей возможности закреплять и систематически улучшать в молочном стаде выявленные в нем задатки.

Это видно из диаграммы (рис. 16), иллюстрирующей влияние регулирования отелов на сезонность поступления молока на заводы для переработки.

Между процентом отелов и количеством товарного молока прямая зависимость в течение года отсутствует. Кривая роста продукции товарного молока в осенне-зимний период явно отстает от кривой процента отелов.

Суточные удои в это время снижаются до минимальных пределов, не превышая 1.5—2.0 л; если к этому прибавить, что около 30%

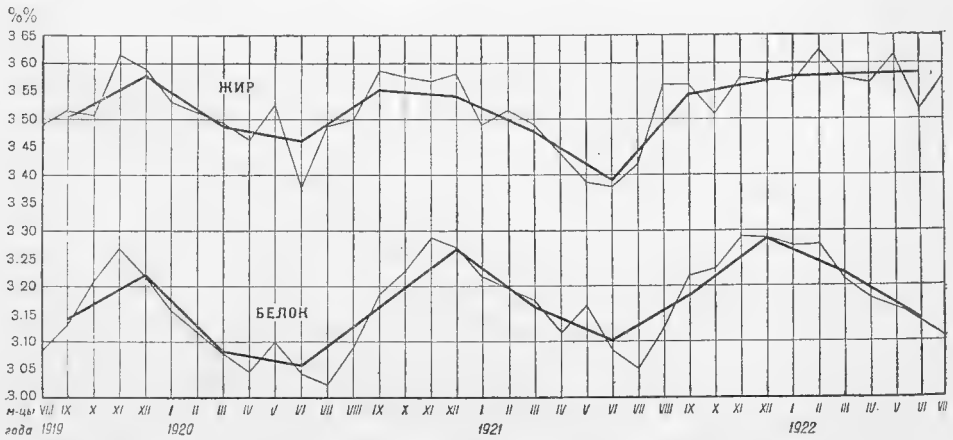


Рис. 15. Зависимость между жиром и белком в датском молоке

молока расходуется на выпойку телят, то станет ясной причина столь незначительного количества товарного молока, поступающего на завод для переработки.

Главной причиной и в данном случае нужно считать отсутствие нормального кормления коров, которые в переходные периоды (от зимы к весне и от осени к зиме) особенно страдают от недокорма.

Поэтому вопрос зимнего кормления должен стать центром внимания всех научно-исследовательских учреждений по животноводству: от правильного научно обоснованного режима кормления зависит положительное разрешение всех остальных проблем по животноводству. Нужно со всей резкостью отметить, что в этом вопросе мы сильно отстали. Молочные фермы в вопросах кормления предоставлены самим себе и в результате неправильного кормления, молоко получается низкого качества, непригодное для переработки.

Научно-исследовательские работы в этой области должны проводиться на принципах кооперирования между Всесоюзным институтом животноводства (ВИЖ) и Научно-исследовательским институтом молочной промышленности (НИМП).

Совершенно неверно утверждение, что из зимнего молока нельзя получить высококачественных крупных сыров. Все зависит, главным образом, от комбинирования в условиях зимнего кормления таких отборных кормов, которые для этой цели наиболее пригодны.

Таким образом, из приводимой нами табл. 2 (стр. 400) о составе алтайского молока в разное время года не следует делать выводов о невозможности искусственного влияния на состав молока в зимний период. Во все времена года можно получать в нем одинаковые константы в соотношениях, нужных для выработки крупных сыров нормального качества.

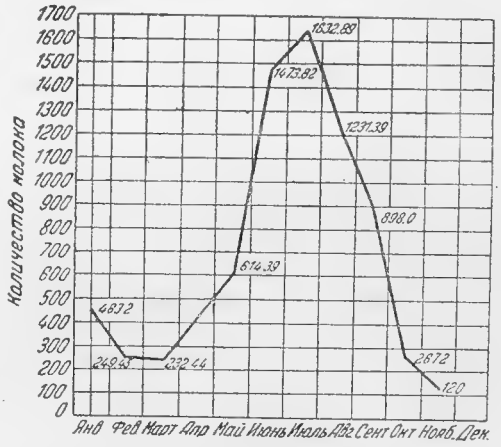


Рис. 16. Количество товарного молока МТФ Куягана

Каков же социальный заказ животноводству в отношении молока, который предъявляет к нему сыродельная промышленность?

Главное и основное требование заключается в том, чтобы молоко количественно равномерно поступало на заводы и обладало стандартными физико-химическими и биологическими свойствами в течение всего года.

Этого можно достигнуть: 1) правильным подбором стада; 2) рационализацией работ по улучшению породы скота; 3) плановым проведением зоотехнических мер по регулированию отелов в молочном стаде, с целью равномерного поступления молока на заводы в течение года, 4) получением молока с возможно меньшими колебаниями между процентом жира и белка; 5) разработкой кормовых рационов применительно к сыроделию для разных времен года.

Проведение в жизнь всех этих требований представляет собой работу не одного года, но к ней необходимо приступить именно сейчас, в момент создания крупного молочного животноводства в новых и особенно в отсталых районах.

Дальнейшее продвижение вперед будет обеспечено укреплением колхозных товарных ферм и животноводческих совхозов и внедрением в них культурных методов добывания сырья-молока.

Областная зоотехническая опытная станция должна все свои исследования концентрировать непосредственно в основных животно-

водческих массивах совхозов и колхозов. Это позволит производить выработку сыров в течение всего года из молока с нормальным соотношением его компонентов.

Лишь разрешив сырьевой вопрос, сыродельная промышленность сможет реконструироваться по последнему слову советской и иностранной науки.

Для изучения молока и продуктов его переработки необходимо организовать на базе Куяганского опытного завода постоянно действующую опытную технологическую станцию по обслуживанию сыроделия всего Алтая. Филиал технологической станции целесообразно также открыть при областной зоотехнической станции.

IV

Большое разнообразие рельефов и других условий не позволяет Ойротии остановиться на одном каком-нибудь типе молокоперерабатывающего предприятия.

Выбор типа и установление производственной мощности предприятий будут дифференцироваться в зависимости от географических особенностей каждого конкретного района, а также от степени развития и специализации сырьевой базы в молочно-продуктивном направлении.

При установлении типа завода серьезное значение имеет радиус возможного обслуживания сырьевой базы, который зачастую лимитируется дорожными условиями. Для сыроделия идет молоко в свежем и нормальном виде; при доставке же на большое расстояние по плохим дорогам молоко подвергается большим изменениям, что отражается на его качестве. Поэтому, в отличие от маслодельных предприятий производственная мощность сыродельных заводов, в особенности при выработке швейцарского сыра, удерживается в известных, более узких, границах.

Учитывая эти особенности и основываясь на материалах по укрупнению существующих предприятий, мы считаем, что строительство сыродельных предприятий на ближайшее пятилетие, в условиях горной зоны Алтая, может итти по двум направлениям.

Первое направление — центральный завод-комбинат с вспомогательными отделениями.

Охват сырья в радиусе 25—30 км с производственной мощностью переработки до 20—30 тыс. ц молока в год.

В основе такого предприятия лежит комбинирование центрального завода с отделениями по предварительной переработке сырья до полуфабриката. В условиях горной зоны это — вполне рациональный способ большого охвата сырья. Предприятия приближаются непосред-

ственно к молочным фермам для оказания им необходимой производственной помощи как поставщикам доброкачественного сырья.

Функциональная деятельность предприятия осуществляется следующим образом:

1. Цельное молоко поступает на центральный завод из близлежащего района по радиусу, примерно, до 10 км и подвергается переработке в сыр с полным использованием отходов его производства.

2. Остальная масса сырья за пределами 10-километрового радиуса поступает на отделения, где она перерабатывается в сыр и после предварительной посолки отправляется на центральный завод. При центральном заводе сыр подвергается уходу до конца созревания в специально оборудованном сырохранилище.

3. Сливки, в том числе и подсырные, перерабатываются в масло при центральном заводе.

4. Отходы производства используются на центральном заводе переработкой сыворотки в молочный сахар и лактат кальция; на отделениях сыворотка употребляется для откорма скота.

5. Транспорт комбинированный: доставка молока на отделения производится гужом, а с отделений сыр-полуфабрикат доставляется на центральный завод автомашинами.

6. Энергетика — районная или местная гидростанция или собственное паровое хозяйство.

Такой тип предприятия при несколько иных, более благоприятных природных и дорожных условиях может иметь обычные сливные пункты, вместо специальных переработочных отделений. Отсюда в охлажденном виде молоко перевозится на центральный завод и здесь подвергается полной переработке.

Данный тип предприятия с относительно большим радиусом охвата молока наиболее целесообразно ориентировать на выработку советского сыра.

Для строительства таких предприятий имеются все возможности на большом протяжении Чуйского шоссейного тракта (общая длина которого равняется 516 км), проходящего через такие крупные населенные пункты, как Майма-Чергачак, Шебалино и др.

Шоссейные ответвления от Чуйского тракта, проводящиеся в настоящее время в разных местах Ойротии (Чоя, Эликмонар, Чемал, Усть-Кан и др.), позволят в ближайшие 2—3 года охватить основное сырье для переработки его при нормальных условиях.

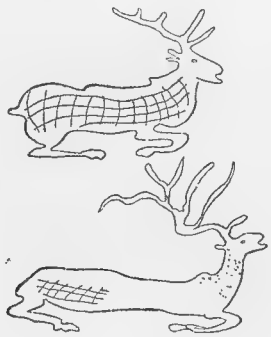
Второе направление. Предприятие — центральный завод (без отделений или сливных пунктов) представляет собой законченную производственную единицу, в которой полностью используются сырье и отходы производства. Этот тип завода рассчитан на охват сырья с небольшого радиуса (8—10 км) двух—трех населенных пунк-

тов, с ориентировочной производственной мощностью переработки от 5 до 10 тыс. ц молока в год. В глубинных пунктах Усть-Коксинского, Усть-Канского и других аймаков с горным рельефом такой тип завода вполне целесообразен для выработки швейцарского сыра.

Для Ойротии промышленное сыроделие — одна из больших проблем развития ее производительных сил.

Разрешение этой проблемы требует комплексного изучения экономических и природных условий Ойротии. Необходимо разработать план реконструкции ее хозяйства и научно-исследовательские и широкие производственные мероприятия по всем областям: агрозоотехническим, сырьевым, технологическим, транспортным и энергетическим.

К разрешению этого вопроса, на ряду с местными организациями, должны быть привлечены все заинтересованные хозяйственные наркоматы: Наркомзем, Наркомсовхозов, Наркомпищепром, чтобы планомерно и быстро, на базе богатейших кормовых ресурсов, развить молочное животноводство и превратить Ойротию в один из крупнейших районов сыроделия.



Ф. С. КОЖАРИН

ПРОБЛЕМА ГИБРИДИЗАЦИИ ЯКА

Як (Poephagus grunniens), животное высоких гор и высокогорных плато с суровым, сухим и холодным климатом, разводится в нескольких районах СССР: в Киргизии, в высокогорных местах Таджикистана и частично Казахстана, в Ойротии и даже в Забайкалье. Як распространен также в Монголии, Китае, Бурят-Монголии и в других странах Азиатского материка.

В Ойротии як встречается, главным образом, в пограничном районе с Монголией, где это животное является основным видом продуктивного скотоводства.

Внешний облик яка может быть обрисован следующими штрихами.

Массивная голова по отношению к туловищу; короткая шея с сильной выемкой сразу же за головой; очень развитый узкий горб в месте холки, спадающий к спине, где часто обнаруживается впадина; сильная оброслость всего туловища и, в особенности, боков и брюха длинным, большей частью грубым волосом, короткий и сильно обросший с самого корня хвост. Вот основные отличительные черты яка по сравнению с крупным рогатым скотом (рис. 1).

Як используется населением в самых разнообразных отношениях. Он дает шерсть, идущую на изготовление кошмы и различной бичевы; служит хорошим рабочим животным, благодаря крепости своего костяка; дает мясо, правда, несколько худшего качества, чем мясо рогатого скота; дает кожу, также менее ценную, и, наконец, молоко.

Однако, продуктивность яка по всем статьям незначительна, за исключением разве молока, очень богатого жиром, что особенно ценилось в условиях кочевого образа жизни и холодного климата. Специфической особенностью при эксплоатации яка является круглогодовое содержание его на пастбище, где он сам добывает себе корм, в особенности зимой — из-под снега.

Население, разводящее яка как в СССР, так и в других странах Азиатского материка, уже достаточно давно принимает меры к поднятию его хозяйственной ценности, прибегая к гибридизации (скрещиванию) яка с крупным рогатым скотом (Bos tawius). Подобная гибридизация дает значительный эффект по хозяйственно-полезным признакам у потомства. Эти признаки, однако, до сих пор остаются неизученными во всей полноте. Исследование результатов гибридизации касается главным образом отдельных морфологических признаков. Вся же проблема в целом не изучается.

Рис. 1. Як-производитель

Наиболее полные сведения по гибридизации яка в Ойротии дают материалы экспедиций Всесоюзного института животноводства (ВИЖ), проведенных в 1931 и 1932 гг.

По наблюдениям бригады ВИЖ в 1932 г. установлены, примерно, районы распространения яка, указанные на рис. 2. Из них только Кош-Агачский аймак, граничащий с Монголией, является основным районом естественного распространения яка. Остальные районы — Абай, Кзыл-Озек (опытная станция) — созданы искусственно и совсем недавно.

В районе Шебалино также встречаются яки и особенно гибриды различных генераций. Эти группы скота попали сюда также случайно во время прогона животных из Кош-Агачского аймака и Монголии по Чуйскому тракту в г. Бийск на мясокомбинат.

Таблица 1

Район распространения яка	Высота над уровнем моря (в м)	Средняя годовая температура	Средняя температура по сезонам						Осадки за год	Толщина снежного покрова	Влажность воздуха
			зимы	лета	весны	осени	наибольшая	наименьшая			
Кош-Агач .	1850	— 2	— 27	+ 14	0	0	+ 24	— 48	400	7	Слабая
Кзыл-Озек (опытная станция) . .	225	+ 2	— 14.7	+ 17.4	0	+ 2.6	+ 32.7	— 36	735	62	Сильная

Население содержит здесь гибридов, благодаря их нетребовательности к уходу, а главным образом из-за неприхотливости их в отношении корма и устойчивости против заболеваний. Гибриды (по местному названию «ханики») довольствуются так же, как и яки, круг-

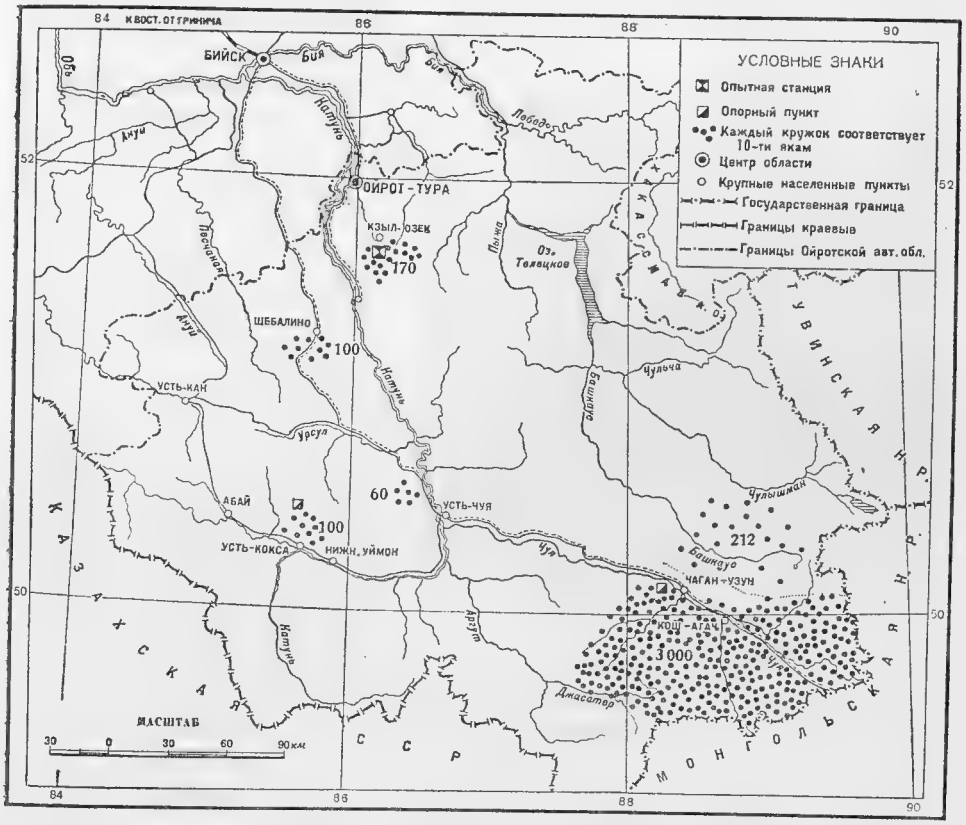


Рис. 2. Схема распространения яка в Ойротии

логодовым содержанием на пастбище, что при необеспеченности кормами в зимний период имеет исключительно большое значение.

Указанные районы распространения яка и его гибридов в Ойротии резко отличаются друг от друга по природно-климатическим условиям. Различия природно-климатических факторов представлены в табл. 1.

Район естественного распространения яка—Кош-Агач—отличается от всех остальных районов большой высотой над ур. м., сухостью воздуха, значительной инсоляцией (освещением) и низкими температурами по сравнению с остальными районами, где отмечены яки.

Богатый шерстный покров яка является в условиях района Кош-Агач хорошим защитным покровом и обеспечивает возможность наиболее легко переносить суровый и холодный климат, находясь все время на пастбище, без пользования помещением (скотным двором). Тот же шерстный покров яка в других условиях, повидимому, не составляет никакого преимущества перед обыкновенным рогатым скотом.

В климатических условиях района опытной станции (значительная влажность воздуха, часто выпадающие осадки, особенно в летнее время повышенная температура), шерстный покров яка, при учете, конечно, других факторов, не обеспечивает удовлетворительного существования животного. Это проявляется в ухудшении аппетита, одышке, пониженной продуктивности.

Рис. 3. Гибрид яка

Гибриды по внешнему виду, как и следовало ожидать, дают пеструю картину. Форма, размер, оброслость, наличие горба и т. д. варьируют в широких пределах от признаков, характерных для яка, до признаков, свойственных крупному рогатому скоту.

Среди гибридов можно увидеть крупное, массивное животное с внешним обликом, скорее типичным для обыкновенного рогатого скота — отсутствие оброслости, похожее строение головы и хвоста. Однако, наличие горба и выемки на шее напоминает признаки яка.

Короткая, но толстая шея, широкая спина с обильной мускулатурой, широкие, хорошо заполненные окорока выгодно отличают гибридов по мясным формам не только от яка, но и от местного скота. При осмотре этих гибридов спереди отличительные особенности их — обилие мышечной ткани по сравнению с яком — выступают еще более резко. Именно это превосходство гибридов по мясным формам побуждает производить гибридизацию яка с обыкновенным рогатым скотом.

Вариацию оброслости взрослых гибридов можно видеть на рис. 3, где представлена корова-гибрид с длинным, но редким волосом на брюхе и с довольно большой оброслостью хвоста, начинающейся значительно выше, чем у обыкновенного рогатого скота.

II

По хозяйственно-полезным количественным признакам гибриды яка дают значительное превосходство по сравнению с исходными формами. Прежде всего, они проявляют ясно выраженный гетерозис по размерам тела.

По нашим наблюдениям, средний живой вес взрослых самок-гибридов и исходных форм представляется следующей диаграммой (рис. 5).

Рис. 4. Теленок-гибрид яка

Приведенные данные согласуются с данными ряда других авторов. Гибриды по своему живому весу превышают исходные формы на 12—40%. Правда, среди гибридов (в особенности, последующих поколений — второго, третьего и т. д.) от обратного скрещивания от самцов одной из исходных форм встречаются животные и с небольшим живым весом. Но это вполне естественно: происходит расщепление в наследственных задатках.

Общие сравнительные размеры гибридов и исходных форм могут быть представлены схемой телосложения различных групп скота, разработанной нами на основе соответствующих промеров, произведенных в Ойротской опытной станции (рис. 6).

Таблица 2

Вес и выход продукции	Группы скота					
	яки		монгольский красный скот (калмыцкий тип)		гибриды	
	число наблюдений 1661		число наблюдений 1715		число наблюдений 25	
	в абсол. цифрах (кг)	в % к живому весу	в абсол. цифрах (кг)	в % к живому весу	в абсол. цифрах (кг)	в % к живому весу
Живой вес	340	—	346	—	355	—
Выход мяса	145	42.8	145	41.6	167	47.1
Выход сала	4.5	1.32	10.8	3.1	8.2	2.31
Вес кожи	22.5 (сырой)	6.62	24.5 (сырой)	7.1	37.6 (сырой)	10.6

Помимо преимуществ в размере тела и живом весе по сравнению с исходными формами, гибриды представляют значительный интерес и по выходу непосредственно мясной продукции и наиболее ценных частей при забое.

Общий вес, вес отдельных частей туши в абсолютных цифрах и в процентах от общего живого веса у разных групп скота (по материалам Бийского мясокомбината) показан в табл. 2 и на рис. 5.

Рис. 5. Средний живой вес разных групп скота

По материалам Бийского мясокомбината, живой вес гибридов незначительно превосходит вес исходных форм; это объясняется тем, что забитые гибриды — молодняк, не закончивший свой рост, тогда как исходные формы представлены старым скотом.

Несмотря на эту поправку, говорящую не в пользу гибридов, по показателям отдельных элементов забоя приведенные материалы вскрывают любопытную картину. Гибриды дают наиболее высокий процент выхода туши от живого веса, а именно 47.1%, тогда как монгольский скот — 41.1% и яки — 42.8%. Гибриды дали значительно большие количества внутреннего сала (жира), чем яки как в абсолютных цифрах, так и в процентном отношении. Это делает их тушу наиболее полноценной, хотя по возрасту большее количество внутреннего сала должно было бы быть у яка (более старый скот).

Особый интерес представляет кожа гибридов как по весу, так и по характеру строения. Кожа у гибридов оказалась наиболее тяжелой не только по сравнению с яком, но и по сравнению с монгольским скотом (калмыцкого типа), кожа которого по весу занимает одно из первых мест.

Не менее интересные данные получены в отношении структуры кожи гибридов и исходных форм. Правда, по небольшому количеству гистологических препаратов кожи разных групп скота наблюдается следующая картина: в коже гибридов значительно толще основной слой, чем у исходных форм; следовательно, при соответствующей обработке из нее можно получить более ценный тяжелый подошвенный товар.

Кроме непосредственного значения как сырья для промышленности, кожа (шкура) имеет большое значение и как внешний покров животного и как орган, через который происходит воздушный (газовый) и водный обмен животного организма со средой.

В этом отношении кожа гибрида имеет также свои особенности по сравнению с кожей исходных форм.

В коже яка много потовых желез и очень мало сальных желез. Благодаря такому ее строению и богатому шерстному наряду яка, у него имеется надежный защитный покров от холода при низких температурах и хорошо происходит теплоотдача (в виду большого количества потовых желез) в теплое время, при условии достаточно сухого окружающего воздуха. В увлажненных районах с воздухом, сильно насыщенным водяными парами и с большим количеством осадков, такая структура кожи не обеспечивает удовлетворительного воздушного обмена организма яка; выпадающие частые осадки, из-за очень незначительного развития сальных желез, плохо смазывающих жиром шерстный покров, не скатываются с шерсти, а проникают вглубь на самую кожу, оставляя ее постоянно сырой. Это сильно угнетает животных, особенно молодняк, так как у него шерстный покров более густой, а волос мягкий; волос сваливается на шкуре, закупоривая потовые железы, в результате чего наблюдается довольно большой отход молодняка.

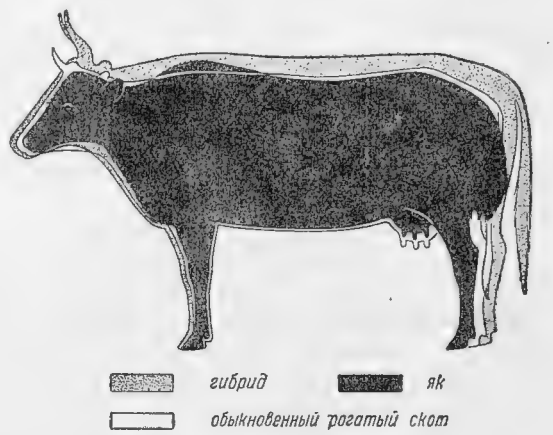


Рис. 6. Схема телосложения гибридов и исходных форм, составленная на основе соответствующих измерений. Уменьшено в 21 раз.

Кожа гибридов, по сравнению с кожей яков, имеет несколько меньшее количество потовых желез, но зато большее количество сальных желез. Это обстоятельство при отсутствии у гибридов такого богатого шерстного наряда, как у яка, дает преимущества гибридам для их обитания в самых разнообразных условиях.

От холода гибрида защищает большая толщина шкуры, от осадков — достаточное смазывание жиром волосяного покрова, благодаря сильному развитию сальных желез; воздушный обмен обеспечивается хотя и меньшим, чем у яка, но все же достаточным, повидимому, развитием потовых желез при наличии у гибрида слабо развитого шерстного покрова.

Все это благоприятствует наибольшей выносливости гибридов в самых разнообразных и суровых природно-климатических условиях, в которых обитают гибриды, начиная от сильно увлажненного и достаточно мягкого климата района опытной станции, кончая суровым

и холодным климатом, с резким переходом от высоких до низких температур, в районе Кош-Агача.

Помимо этих достоинств гибридов, учтенных при забое взрослых животных, значительный интерес представляют данные и по ценности самой туши гибридов. Произведенное нами разделение туши яка и гибрида (по одному экземпляру каждого вида) на съедобную часть — собственно мясо и несъедобную часть — кости и сравнение полученных данных с данными для культурных мясных пород, дало следующую картину:

Таблица 3

Порода / Наименование элементов наблюдений	Шортгорн	Герефорд	Як	Гибрид
Возраст	1 г. 5 м	7 лет	4 года	2.5 года
Упитанность к моменту забоя	Жирный	Жирный	Выше средней упитанности	Выше средней упитанности
Живой вес перед убоем (в кг)	386	721	435	350
Вес туши (в кг)	221	436	204	162
Отношение веса туши к живому весу (в %)	55.4	59.1	46.4	47.0
Отношение веса всех костей к весу туши (в %)	14.7	15.8	15.8	13.8

Если гибрид уступает представителям культурного мясного скота по общему весу и выходу туши (отчасти это объясняется тем, что забитый гибрид был более младшего возраста и не имел откормочных кондиций), то по выходу съедобных частей в туше гибрид превосходит не только яка, но и представителей лучших мировых мясных пород. У гибрида в туше меньшее количество костей, т. е. несъедобных частей, поэтому ценность гибрида как животного, производящего мясо, приобретает особые преимущества.

Теоретически можно ожидать, что при скрещивании яка с такой крупной породой, как симментальская, потомство будет еще более рослое, а в туше этих гибридов будет меньше костей, чем у такого грубокостного скота, как симменталы.

Кроме отмеченных достоинств гибридов, относящихся к взрослым животным, значительный интерес представляют данные и по развитию молодняка как гибридов, так и исходных форм.

Проведенные нами небольшие наблюдения и эксперименты по выращиванию телят различных групп скота на опытной станции представлены в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	Породы и виды скота						
	Джерзен при нормальном кормл.[1]	Сибирский скот при подсосном содержании	Ячата при подсосном содержании	Гибриды (самка-ячка, самец обыкн. рог. скота) при подсосн. содерж.	Гибриды F_2 (от гибрида коровы и обыкн. скота) при подсосн. содерж.[2]	Гибриды F_2 (от коровы-гибрида и самца обыкновен. скота) при восп. отдельно на молоке	Гибриды F_2 (корова-гибрид, обыкн. симментал) при подсосн. содерж.
Средний живой вес при рождении (в кг)	24	20	13	16	22	23	26
Количество наблюдений . .	—	23	17	5	5	2	1
Вес телят при рождении (в % от веса матери) . .	5.9	8.2	5.6	6.8	6.9	7.2	8.0
Средний дневной прирост теленка за первые 40 дней жизни (в кг)	0.39	0.53	0.23	0.32	0.38	0.62	0.89
Прирост теленка (в % к его живому весу при рождении)	1.6	2.6	1.7	2.02	1.7	2.7	3.4
Средний живой вес теленка в 3-мес. возрасте (в кг)	63	Нет св.	43	46	47	Нет св.	96

Телята-гибриды при удовлетворительном их воспитании дают довольно высокий прирост в 0.62 кг в среднем в день в первые 40 дней жизни. Один теленок-гибрид (рис. 4), отец которого симментал, а мать гибрид, даже при подсобном содержании, дал средний дневной привес за первые три месяца жизни в 0.9 кг, что следует признать выдающимся показателем. Все эти данные говорят за то, что и по приросту гибриды сильно отличаются от исходных форм (ячата давали 0.23 кг прироста в день, а сибирские телята обыкновенного рогатого скота — 0.53 кг) и могут быть охарактеризованы как довольно скороспелые животные (рис. 7 и 8).

Указанные особенности гибридов по размерам тела, материалам забоя и скороспелости свидетельствуют о высоких достоинствах этих животных как производителей мяса более высокого качества, чем мясо яка, и в наиболее быстрый срок, чем это можно получить от исходных форм. Основываясь на этих материалах, нужно считать, что

---

[1] Ф. С. Кожарин. Кормление и откорм скороспелого мясного скота, 1930.

[2] Не считая вполне правильным употребление обозначения телят данной группы F_2, делаем это для простоты и сокращения.

широкое применение гибридизации яка в районах, где трудно обеспечить прочную и обильную кормовую базу, должно стать основным мероприятием по качественному подъему животноводства. Нужно только установить эти микрорайоны по их природно-климатическим и хозяйственно-экономическим условиям.

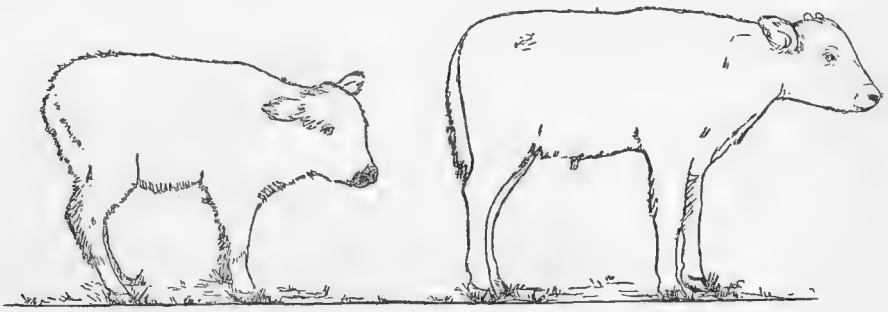


Рис. 7. Схема телосложения телят 4 мес.

III

В отношении молочной продуктивности как яка, так и гибридов данных очень мало. Все имеющиеся материалы по этому вопросу ограничиваются однодневными или трехдневными наблюдениями, или же проведены таким способом, что нельзя ими воспользоваться. В частности, все наблюдения по количеству молока у коров-гибридов и яка учитывали молоко при подсосном содержании телят, а сколько было выпито молока теленком — неизвестно.

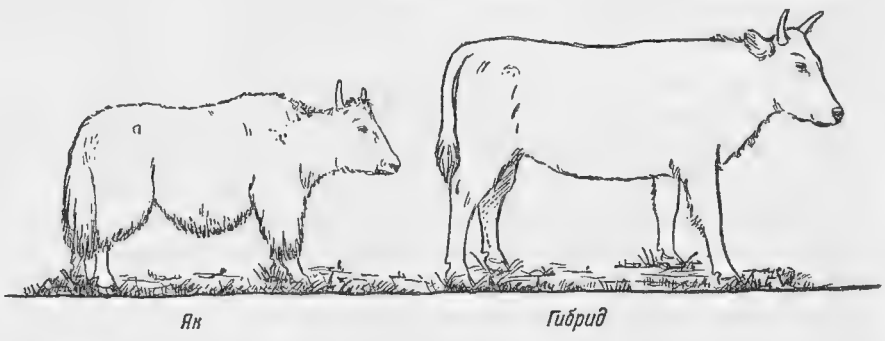


Рис. 8. Схема телесложения годовиков

В отношении определения процента жира мы наблюдаем ту же картину. Совершенно не упоминается, когда именно определялся процент жира в молоке: до допуска теленка к матке или после допуска, утром или вечером, и т. д.

Наиболее подробные сведения по этому вопросу дают материалы бригады ВИЖ, полученные также на небольшом количестве наблюдений и за весьма короткий отрезок времени (2.5 месяца с новотела) в течение июля, августа и сентября. Результаты этих наблюдений над молочной продуктивностью ячихи и гибрида (впервые доились без допуска телят) представлены в табл. 5.

Таблица 5

Группы скота	Среднесуточная продуктивность за первые 3 месяца лактации (в л)	Месяцы лактации, когда определялся % жира	Средний % жира	Количество определений % жира
Ячихи (13 голов)	1.1	3	От 6.3 до 8.3	12
Гибриды № 1	6.5	2	5.5	24
„ „ 2	4.2	2	6.0	24
„ „ 3	3.1	2	7.5	24
„ „ 4	1.4	3	6.3	12
Коровы обыкновенного рогатого скота (среднее для 10 голов)	7.4	4	От 3.5 до 4.7	12

Среднесуточный удой ячих, как видно из табл. 5, очень невелик и свидетельствует о чрезвычайно малой молочной продуктивности ячих. Такое заключение, однако, делать преждевременно. В районах естественного распространения яка молочная продуктивность значительно выше. По наблюдениям в одном из колхозов высокогорной полосы (Кош-Агач) молочность была 2—3 л в среднем в день при допуске телят к маткам.

Молочность коров-гибридов отличается от молочности исходных форм. В то время как по количеству молока гибриды превосходят яка, по проценту жира они дают несколько меньшие показатели, чем коровы яка. При сравнении же молочности гибридов с молочностью обыкновенного рогатого скота можно установить, что гибриды в количестве молока уступают коровам, но зато они превосходят их по количеству жира в молоке. Если процент жира в молоке у коров обыкновенного скота за время наблюдений колебался от 3.5 до 4.7%, то у гибридов колебания жира в молоке были от 5.5 до 7.5%.

В отношении молочной продуктивности у гибридов можно предварительно наметить промежуточный характер наследования как по количеству молока, так и по процентному содержанию в нем жира подобно устанавливаемой закономерности наследования при скрещивании разных рас скота одного и того же вида. Необходимо только отметить, что систематические наблюдения над молочностью гибридов,

к тому же без допуска телят к маткам, проведены нами впервые. Вполне естественно, что коровы-гибриды, давая максимальный удой в сутки в 8—8.5 кг молока на втором месяце лактации, не раздоились и действительная потенция их молочной продуктивности не была выявлена. Ориентировочно можно считать, что коровы-гибриды в среднем за всю лактацию будут давать от 1100 до 1600 кг молока при возможном значительном повышении этой продуктивности даже таким фактором, как раздой.

Особый практический интерес представляет повышенное содержание жира в молоке гибридов. Это обстоятельство при наблюдении устойчивости гибридов в отношении влияния неблагоприятных климатических условий, на ряду с их скороспелостью и большим конечным живым весом, открывает большие перспективы по приданию подобных свойств малопродуктивному, тугорослому, обыкновенному скоту в районах с суровыми природно-климатическими условиями.

Большой теоретический интерес и огромное практическое значение в отношении молочности гибридов представляет вопрос: действительно ли здесь наблюдается промежуточный характер наследования и не имеет место гетерозис подобно тому, как это уже прочно установлено в отношении мясных достоинств (веса), или же это положение пока не ясно.

По наблюдениям над местными продуктами не межвидового и не межрасового скрещивания, гетерозиса по молочности как будто не наблюдается. Наши очень небольшие материалы по этому вопросу ничего не могут прибавить к распространенному взгляду, но имеющиеся факты по межвидовой гибридизации, отмеченные в литературе, не лишены в этом отношении интереса.

По материалам опытной станции Аляски, удой за всю лактацию в течение 10.5 месяцев у коровы галловейской породы и удой коровы-гибрида, происшедшей от скрещивания самца-яка с коровой галловейской породы (эта порода в основном мясного направления) оказались такими: средний дневной удой галловейской коровы—10 англ. фунтов при 4.7% жира, а средний дневной удой коровы-гибрида от яка—10.5 англ. фунтов при 6.0% жира.

Общая же молочная продуктивность коровы-гибрида за 10.5 месяцев лактации составила 1500 кг молока. Налицо хотя и небольшой, но все же явно выраженный гетерозис у коровы-гибрида по количеству производимого ею молока.

Другой пример[1] межвидовых скрещиваний, по работам, произведенным в Африке, заслуживает большого внимания. В скрещивании участвовали культурные молочные породы и местный скот—зебу.

[1] Из доклада Хэмонда на мировом молочном конгрессе.

Результаты таковы:

Таблица 6

Продуктивность матерей высококровных пород скота Англии и их дочерей от быка гернзейской породы, происходящего от высокомолочных предков	Продуктивность матерей высококровных пород скота Англии и их дочерей от быка-зебу
Исправленный удой на возраст Средний удой 11 матерей 2359 кг Средний удой 11 дочерей 2177 кг	Исправленный удой на возраст Средний удой 11 матерей 2145.5 кг Средний удой 11 дочерей 2585.5 кг

Несмотря на небольшое количество наблюдаемых случаев, результаты все же показательны. Возможно, что повышенная молочная продуктивность гибридов, по сравнению с их матерями гернзейской породы, частично объясняется большей приспособленностью коров-гибридов к природно-климатическим условиям жаркого пояса Африки. Но это, повидимому, не исключает наличия гетерозиса не только по мясным достоинствам, что видно из приведенных в работе фотографий и данных о живом весе, но также и по молочной продуктивности.

Таким образом, вопрос о наличии гетерозиса по молочной продуктивности у гибридов яка в общей форме нельзя считать решенным. Если же гетерозис по молочности будет найден при гибридизации яка с культурными породами скота, то этот вид гибридизации откроет широчайшие перспективы по улучшению огромных массивов крупного рогатого скота как по мясным достоинствам, скороспелости, жизнестойкости, так и по молочной продуктивности.

IV

Рассмотренные выше положительные качества гибридов яка по хозяйственно-полезным признакам: мясности, качеству кожи, скороспелости, жизнестойкости и, наконец, молочной продуктивности, побуждают вести серьезную исследовательскую работу в этом направлении. Необходимо применение различных методов и приемов разведения с целью использования всех положительных свойств в последующих поколениях.

Первый этап гибридизации — использование эффективности в первом поколении, идущем на мясо, является важнейшим мероприятием по качественному подъему скотоводства. Вторым этапом по использованию яка и гибридизации его с обыкновенным рогатым скотом должна быть более глубокая селекционно-племенная работа.

Нет сомнения, что повышенные показатели по хозяйственно-полезным признакам у гибридов были бы еще больше, если бы исходные

формы как яка, так и обыкновенного рогатого скота, участвовавшие в скрещивании, обладали высокими показателями по этим признакам. Отсюда возникает необходимость вести селекционно-племенную работу с яком, особенно в районе его естественного распространения — в Кош-Агачском аймаке.

Наблюдаемый гетерозис по хозяйственно-полезным признакам у гибридов при скрещивании низко-продуктивных исходных форм, теоретически допускает такую возможность: при скрещивании яка с какой-либо более продуктивной формой скота гибриды дадут еще больший эффект, превосходящий довольно высокую возможную продуктивность исходных форм, в частности, по мясным достоинствам.

Подобный материал может служит уже отправным пунктом для создания новой комбинации наследственных задатков по хозяйственно-полезным признакам, не имеющимся на сегодняшний день ни у одной из известных пород скота. Это обстоятельство допускает скрещивание яка с разными породами скота, где самцом является як. При использовании самца какой-либо другой крупной породы, например, симментальской, на самках яка возможны промежуточные стадии скрещивания; этим можно избежать неблагоприятных растелов у таких мелких самок, как самки яка.

Намеченный второй этап работы по использованию метода гибридизации, многообещающий по своим перспективам и сводящийся к созданию новых форм животных, требует значительного времени для своего осуществления и, если можно так выразиться, удачи. Вероятность же удачи в этой работе будет тем больше, чем шире будет постановка скрещиваний.

В этой работе имеются большие трудности, по крайней мере, в ближайшее время, на что обычно и указывается—это бесплодие самцов-гибридов, в особенности, в первом поколении. Затруднение, несомненно, огромное, но не исключающее возможности комбинирования наследственных задатков разных видов животных путем попеременного использования, в меру необходимости, самцов исходных форм.

Работа по созданию новых форм животных методом гибридизации и последующей селекции не может дать эффективных хозяйственно-полезных результатов в ближайшие же годы, почему она и не может считаться первоочередной. Но при правильной постановке, при умелом проведении скрещиваний эта работа заложит фундамент для более отдаленного, но, возможно, блестящего будущего; поэтому ее нужно начинать немедленно. Положительные результаты будут иметь большое значение не только для Ойротии, но и для целого ряда других районов. В развертывании этих работ должны принять участие не только местные ойротские организации и работники, но и центральные органы.

V

Различия в природно-климатических условиях в районе опытной станции, куда были завезены яки, и в районе их естественного распространения — в Кош-Агачском аймаке — не могли не сказаться на жизнедеятельности организма яка и его продуктивности. Ясно выраженный гетерозис по размерам тела и гибридов (превосходство их над исходными формами) диктует необходимость приоткрыть завесу над этими явлениями для наиболее успешного их использования в дальнейшей работе.

Особенно большую роль в этом могли бы сыграть вскрытые закономерности физиологического порядка.

Проведенные исследования по дыхательно-окислительной способности крови у скота разных групп по элементам (количество гемоглобина в крови размер эритроцитов и их число как показатели жизнедеятельности организма разных групп скота) дали довольно любопытную картину.

Яки, только-что пришедшие из районов их естественного распространения — высокогорных мест, имели несколько повышенное содержание гемоглобина в крови, чем обыкновенный рогатый скот, пришедший одновременно с яками и из тех же районов; это видно из следующих данных:

Таблица 7

Вид скота	Содержание гемоглобина (в % по Сали)
Яки-кастраты	72
Обыкновенный скот-кастраты .	68

Яки же, обитающие на территории опытной станции свыше 3 лет в необычных для них условиях, имеют значительно меньшее количество гемоглобина в крови по сравнению с такими же показателями для обыкновенного рогатого скота (табл. 8).

Таблица 8

Группы скота, находившегося на опытной станции в течение 3 лет	Количество наблюдений	Гемоглобин (в % по Сали)
Ячихи	24	62.88 + 1.45
Коровы	10	69.20 + 0.76
Гибриды	17	75.12 + 2.5

У гибридов процент гемоглобина в крови оказался выше, чем у исходных форм. Наименьшее содержание гемоглобина указывает на пониженную дыхательно-окислительную способность крови, а следовательно, и на худшую жизнедеятельность организма яка, вызванную, по всей вероятности, влиянием совокупности неблагоприятных климатических условий, о которых говорилось выше. Наблюдаемая глубокая анемия у некоторых телят-ячат говорила о близком их падеже без явных признаков болезни, в чем мы вскоре убеждались на практике.

Произведенное вычисление коэффициента корреляции между содержанием гемоглобина в крови взрослых животных и их живым весом показало, что между живым весом и гемоглобином имеется довольно большая положительная связь, выражающаяся коэффициентом корреляции, равным $+0.62 \pm 0.11$. Размер эритроцитов у всех групп скота практически не имеет различия. Число же эритроцитов изменяется с возрастом.

У телят-гибридов оказался наиболее высокий процент гемоглобина в крови; это указывает на усиленный окислительный процесс, что связано как с повышенным клеточным делением и синтезом белка (см. работы Voegtlin, Morer и Jonson 1933 г.), а отсюда со скоростью роста, так и с наблюдаемым практически повышенным ростом гибридов, по сравнению с ростом телят исходных форм.

Одним из наиболее сложных вопросов проведенной гибридизации оказывается размножение гибридов. Трудность заключается в том, что самцы гибридов первого, второго и в значительной части третьего поколений, происшедшие по существу от обратного скрещивания коровы-гибрида с самцом одной из исходных форм, практически бесплодны.

По имеющимся материалам, среди самцов-гибридов третьего и четвертого поколений, хотя редко, но все же встречаются такие самцы, у которых половая система развита нормально, а в семенниках обнаруживаются мертвые сперматозоиды. Наиболее частые случаи отклонения от нормы в строении половой системы самцов-гибридов выражаются в полном одностороннем кринтархизме, в недоразвитии одного семенника, в подтягивании семенников из мошонки в полость тела. Уже одно это исключает нормальную работу семенников, так как температура полости тела и температура в мошонке, где постоянно должны в норме находиться семенники, различаются примерно на 5—8°С, как это установлено нами при помощи специального терморегулятора.

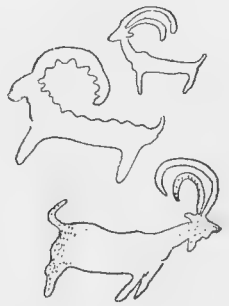
Самцы-гибриды большей частью проявляют хотя и пониженный половой инстинкт, но в эйякуляте обнаруживаются только эпителиальные клетки. Встречаются иногда самцы с полным отсутствием полового инстинкта.

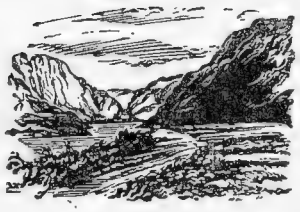
В самое последнее время поступили сведения о плодовитом самце-гибриде яка на Ойротской опытной станции. Вероятность такого случая не исключена. По пути отыскания плодовитых самцов-гибридов и может итти в первую очередь работа по разрешению трудностей, связанных с размножением гибридов.

Факт нахождения плодовитых самцов-гибридов не исключает необходимости итти и по другим направлениям в разрешении этой сложной проблемы. Могут быть проведены эксперименты по усилению полового инстинкта у плодовитых самцов и по восстановлению плодовитости у бесплодных форм. Разрешение вопроса о восстановлении плодовитости самцов-гибридов позволило бы использовать в селекционной работе самцов-гибридов уже первого поколения.

Насколько успешно может быть разрешена проблема усиления полового инстинкта у самцов-гибридов, показывают эксперименты, проведенные над самцом-гибридом яка на Ойротской опытной станции в 1932 г. У взятого нами самца наблюдалось полное отсутствие полового инстинкта; он избегал самок, несмотря на месячный срок тренировки его в этом направлении. Через 17 дней после операции Воронова, сделанной этому самцу, половой инстинкт у него настолько был усилен, что удержать его вдали от стада не было никакой возможности. Убегая в стадо самок этот гибрид показывал бурную половую активность, давая 3—4 садки в день. При этом он беспокоил сильно не только взрослых самок, но и молодых телок, у которых явные признаки охоты не всегда можно было обнаружить.

Вопрос о причинах бесплодия самцов-гибридов и о борьбе с этим явлением представляет глубокий теоретический интерес и имеет большое практическое значение. Разработке этого вопроса должно быть уделено достаточное внимание.





П. В. МИТЮШЕВ

ПАНТОВОЕ ОЛЕНЕВОДСТВО ОЙРОТИИ

I

Панты — неокостенелые рога марала, изюбря и пятнистого оленя — более двух тысяч лет применяются как лечебное средство в медицине, особенно в китайской и тибетской. При высоких ценах на панты пятнистые олени, маралы и изюбри с давних пор были завидным объектом для сибирских охотников.

В результате усиления охоты и хищнического истребления зверя таежные запасы пантовых оленей были выбиты и охота на них становилась все труднее. Таким образом, возникли попытки одомашнивания этих видов копытных животных.

Возникновение пантового оленеводства относится к 40-м годам XIX в. Одомашнивание марала началось на Южном Алтае в д. Фыкалка. (Катон-Карагайский район Казахской ССР). Разведение пятнистых оленей началось в 60-х годах на Дальнем Востоке.

Оказалось, что можно ежегодно снимать панты путем спиливания их с живых маралов и оленей. Таким образом, был найден способ длительной эксплоатации, который и способствовал развитию пантового оленеводства как новой отрасли сельского хозяйства.

Разведение пятнистых оленей широко распространилось на Дальнем Востоке, а маралов — на Алтае и на Саянах. Значительно меньшее развитие имело разведение изюбрей в Восточной Сибири.

В Ойротии мараловодство появилось в 60-х годах. Первые маралы были привезены в Н. Уймон Черновым, который много лет затем занимался продажей маралов; от него эти животные распространились по окрестным селениям — в Кайтанак, Абай и т. д. Несколько позже мараловодством занялись в д. Талица бр. Фомины, отловившие маралов на Ерголинских белках.

Распространение мараловодства на Алтае, по данным Силантьева, обследовавшего мараловодство в 1897 г.,[1] было таково:

Таблица 1

Районы мараловодства	Годы начала	Открыто маральников за десятилетие						Число маральников в 1897 г.	Число маралов в 1897 г.
		1830—39	1850—59	1860—69	1870—79	1880—89	1890—97		
I. Южный (бассейн р. Бухтармы) .	1835	1	1	4	6	53	43	115	1854
II. Центральный (бассейн р. Коксу и верховья р. Катуни) . . .	1857	—	1	3	3	20	19	46	741
III. Сев.-Западный (бассейн рр. Чарыша, Ануя, лев. притоков р. Катуни)	1872	—	—	—	5	7	12	25	417
IV. Сев.-Восточный (к востоку от р. Катуни)	1880	—	—	—	—	9	5	15	168
	—	1	2	7	14	89	79	201	3180

Первоначально маралы содержались как домашний скот, в загородках на дворе (в клети). Клетьевое содержание сохранилось до самого последнего времени в Усинском районе (Красноярский край), где мараловодство возникло позднее.

Недостатки клетьевого содержания сказались довольно быстро; если содержание самцов в клетке было возможно, то для разведения маралов оно оказалось малопригодным.

Мараловоды учли, что для марала требуются условия, более подходящие к естественным и что, во всяком случае, ему необходим известный минимум площади для летнего выпаса. Вместо клетьевого содержания организуются особые маральники.

С сооружением маральников содержание маралов несколько улучшилось, однако отрицательные стороны одомашнивания этого вида животных примитивными приемами далеко не были изжиты.

Частновладельческие, мелкие маральники представляли собой небольшие выгороженные участки (0.3—0.5, редко 1 га на голову) в долине какой-нибудь горной речки с захватом части склона. При не-

[1] А. Силантьев. Исследование мараловодства. «Сельское хозяйство и лесоводство», № 4, 1898.

значительных размерах пастбищ потребность маралов в парках не удовлетворялась полностью. Маральники как пастбища быстро выбивались.

Но особенно сильно отрицательные стороны мелких маральников сказывались на срезке пантов. Панты у разных маралов начинают расти не в одно время, а поэтому и срезка обычно затягивается на месяц и больше. Маралов приходилось загонять несколько раз, срезывая каждый раз панты только у тех пантачей, у которых они достигали известной степени зрелости.

Имея в одном маральнике все стадо, без разделения по полу и возрасту, частные мараловоды при срезке вынуждены были загонять к станку вместе с пантачами без нужды и маралух (самок), и молодняк. Загон производился беспорядочно, неорганизованно — животные калечились и получали легочные заболевания.

На зимний период, т. е. почти на полгода, маралы загонялись в «зимники» — узкие загородки (те же клети), где стадо содержалось чрезвычайно скученно всю зиму, большей частью на одном сене. Концентраты давались только пантачам (взрослым самцам). Навоз зимников никогда не убирался.

Таким образом, и с устройством маральников содержание маралов немногим улучшилось; маралы заражались от домашнего скота различными болезнями, и при скученном содержании болезни быстро распространялись на все стадо. От недокорма маралы мельчали. Процент приплода был весьма низок.

Сооружение изгороди маральников требовало значительной затраты труда; ее трудно было возводить силами своей семьи, без применения наемного труда. Заводить мараловодство бедняку и даже середняку было чрезвычайно тяжело. К тому же возможностей вылова маралов по близости от селений стало меньше, цена на них возросла. Поэтому вполне понятно, что новая доходная отрасль скоро оказалась в руках зажиточного и кулацкого слоев деревни.

П. М. Залесский, обследовавший мараловодство Ойротии в 1928 г.,[1] дает интересное сопоставление мощности хозяйств, имевших мараловодство, со средними цифрами для района.

В среднем на одно мараловодческое хозяйство приходилось в 1928 г. в районе верхнего течения р. Чарыша:

	Рабочих лошадей	Дойных коров
В Талице	4.87	3.8
„ Чехулихе	4.77	4.77
„ Корогоне	5.28	4.66,

[1] М. П. Залесский. Мараловодство в Северо-Западном Алтае, 1930.

тогда как по Бащелакскому району, экономика которого очень близка к району верхнего течения р. Чарыша, средняя обеспеченность крестьянского хозяйства в это же время составляла 2.42 лошади и 2.89 коровы.

Разница получается значительная, хотя обследование произведено было после того, как мощность мараловодческих хозяйств уже уменьшилась.

Классовый состав мараловодческих хозяйств не мог не оказать влияния на состояние этой отрасли во время гражданской войны, а затем в период коллективизации сельского хозяйства и организации мараловодческих совхозов.

Количество поголовья маралов за это время резко сократилось. Основной причиной был массовый хищнический забой маралов и, кроме того, здесь широко практиковался выпуск маралов на волю разгораживанием изгородей.

Первый мараловодческий совхоз был организован Ойротским областным земельным управлением в 1927 г. около с. Шебалино на месте б. маральника кулака Попова. Этот мараловод имел в своем маральнике до 500 голов, но с организацией советской власти стадо им было ликвидировано так же, как и другими крупными мараловодами.

В 1927 г. был организован вылов маралов; в маральник было загнано больше 100 голов маралов, составивших основное ядро стада совхоза.

В 1929 г. Шебалинский совхоз был передан Госторгу, который приступил к строительству ряда новых совхозов.

Госторг как преимущественно торговая организация, однако, не имел ни необходимого опыта, ни кадров по строительству совхозов; он сделал немало ошибок, которые отражаются и теперь на деятельности совхозов.

В числе агентов Госторга, на которых были возложены комплектование стада и организация совхозов, оказалось значительное количество кулаков. Поэтому, на ряду с ошибками, были и отдельные случаи вредительства.

Техника мараловодства в то время в значительной степени разрабатывалась единоличниками-мараловодами, от которых работникам совхозов и приходилось перенимать опыт.

Несмотря на это, вновь организованные совхозы, при содействии местных партийных и советских организаций, в первые же годы справились с основной задачей — сохранили поголовье маралов и начали перестройку этой отрасли на основе принципов крупного социалистического хозяйства.

С передачей совхозов специальному тресту «Союззверкроликовод» мараловодческие совхозы встали на твердый путь правильной организации производства.

II

В настоящее время все поголовье пантовых оленей в СССР (по данным на 1 января 1935 г.) распределено таким образом:

Таблица 2

Животные	ДВК		Зап. Сибирь и Красн. окр.		Каз. ССР		Всего	Примечание
	в совхозах	в колхозах	в совхозах	в колхозах	в совхозах	в колхозах		
Пантовые олени	8 304	2 000	204	—	20	—	10 528	В колхозах и кооп-системе поголовье показано ориентировочно
Маралы	—	—	4 052	200	1 966	2 000	8 218	
Итого	8 304	2 000	4 256	200	1 986	2 000	18 746	

Из этого количества в Ойротии находится 3316 маралов и 204 пятнистых оленя, т. е. всего 3520 голов пантовых оленей.

Это составляет 18.9% общего поголовья. Количество маралов от общего поголовья их равно 40.7%; из них в совхозах 316, а в колхозах всего лишь около 200 голов.

Колхозное стадо маралов в Ойротии значительно сократилось в 1932 г. в виду массовой закупки их для совхозов. В этом заключалась одна из ошибок руководства совхозов, которое, вместо помощи по укреплению колхозного мараловодства, для расширения стада совхозов допустило почти полную ликвидацию мараловодства в колхозах.

Таким образом, в настоящее время в Ойротии 94% маралов сосредоточено в совхозах. Шесть мараловодческих совхозов Ойротии расположены в западной и южной частях области. Совхоз Верхне-Катунский находится в Южном Алтае, на самой границе Ойротии с Казахской ССР.

Поголовье маралов в совхозах Ойротии на 1 января 1935 г. представлено в табл. 3.

Совхозы организованы на месте бывших частновладельческих маральников.

Соединением нескольких расположенных рядом маральников и пригораживанием соседних участков были созданы «парки» с достаточной площадью для крупного стада совхозов.

Парки разделены на несколько отдельных «садов»; устроены более обширные зимники, изоляторы для больных, усовершенствованные панторезные станки. Техника содержания перестроена. На рис. 1 изображен схематический план парка Шебалинского совхоза. На плане

Таблица 3

Совхозы	Половые и возрастные группы					Всего
	рогачи	маралухи	первожки	маралушки	телята	
Шебалинский	138	153	38	44	77	450
Талицкий	190	197	47	50	97	581
Абайский	241	155	21	14	79	510
Н.-Уймонский	198	127	16	23	60	424
Кайтанакский	241	162	27	33	63	526
В.-Катунский	238	202	38	38	109	625
Всего	1246	996	187	202	485	3116

обозначен рельеф парка и показаны внутренние изгороди. Разбивка парка на сады позволяет содержать отдельно пантачей и маралух с молодняком. При съемке пантов пантачи спокойно загоняются в «открылок» и далее в «разлучники» (сортировочное отделение).

В разлучниках стадо сортируется. Те пантачи, у которых созрели панты, перегоняются в предстаночный дворик, а оттуда попадают по одному в панторезный станок.

Пантачи, которых требуется выдержать до срезки еще несколько дней (дать пантам дорасти), из разлучника выпускаются на это время в запасное отделение. Обратно в разлучник перегоняются через рукав только те пантачи, у которых панты еще не скоро дойдут до нужной степени зрелости.

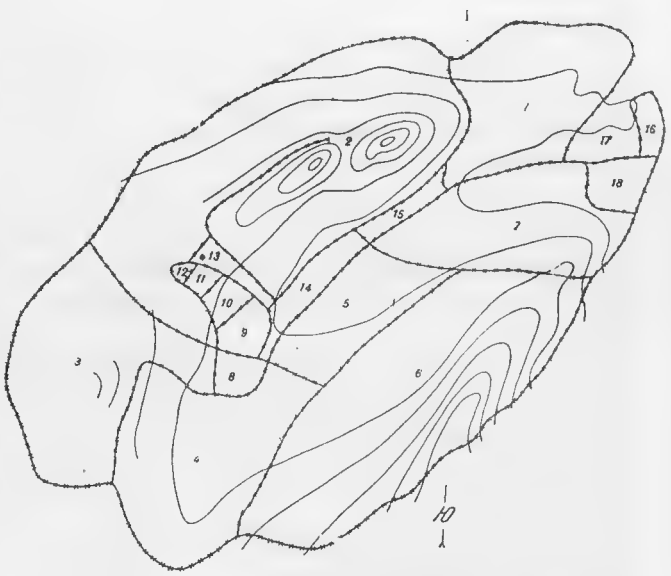


Рис. 1. Схема парка Шебалинского совхоза.
1—комлячник, 2,5—рогачники, 3,4—маралушники, 6,7—временные сады для пятнистых оленей, 8—запасное отделение, 9, 10. 11, 12—разлучники, 13—выпускной двор, 14, 15—рукав, 16—изолятор, 17, 18—зимники

Из станка после срезки пантов пантачи (уже безрогие, комолые) выпускаются в камлячник и, таким образом, освобождаются от дальнейшей гонки.

Маралухи и молодняк, находясь в особом отделении — «маралушнике»,— не знают никакой гонки и спокойно пасутся в своем отделении. Это тем более необходимо, что в период срезки пантов происходит и отел (май—июнь). Во время гона, осенью, производится впуск производителей к самкам и перераспределение стада по паркам.

Большие размеры парка позволяют захватить все части рельефа, используя его при этом наиболее целесообразно: южные склоны («солнопеки») — весной, так как на них появляется растительность на месяц — полтора раньше; северные склоны, более богатые растительной массой,— летом. Вершины гор, где хорошо продувает ветром, охотно посещаются маралами, когда нужно спастись от мошкары.

Все отделения имеют естественный водопой из горных ручьев.

Расширение зимников с устройством в них нескольких отделений позволяет зимой разбить стадо еще на более мелкие группы, что создает большие удобства при кормлении. Навоз от зимников регулярно убирается.

Концентраты введены в кормовые рационы не только для пантачей, но и для маралух и молодняка. Концентраты (большей частью овес) задаются в корыта.

Конечно, далеко не одинаково успешно все совхозы справились с разработкой техники мараловодства. Зимнее содержание требует еще немало работы по рационализации.

Пережитки техники частных мараловодов сохранились еще почти во всех совхозах. Нельзя сказать, чтобы совхозы были достаточно хорошо укреплены также хозяйственно и организационно. Тем не менее, положительные результаты проводимых мероприятий налицо. Прежде всего это сказалось на увеличении стада и на его продуктивности.

Рост стада. Раньше движение поголовья шло за счет покупки маралов в единоличном, а затем в колхозном секторе; за последние же годы наблюдается определенный перелом в сторону повышения процента приплода.

Приплод не только покрывает убыль стада, но дает ему известный рост (табл. 4).

Таблица 4

Годы	Поголовье стада на начало года	Куплено в течение года и загнано с воли	Приплод за год	Убыль за год	Поголовье на конец года
1929	148	752	132	73	959
1930	959	1079	221	356	1903
1931	1903	18	287	371	1837
1932	1837	972	396	584	2621
1933	2621	66	405	285	2807
1934	2807	7	485	183	3116

Отел маралух происходит весной, после выпуска их в парк; количество приплода в летнее время определить довольно трудно. Приплод подсчитывается уже после загона в зимовники, в конце года.

Количество приплода к этому времени можно назвать деловым выходом молодняка, который будет зависеть от процента яловости маралух и размеров падежа приплода, от момента рождения до конца года.

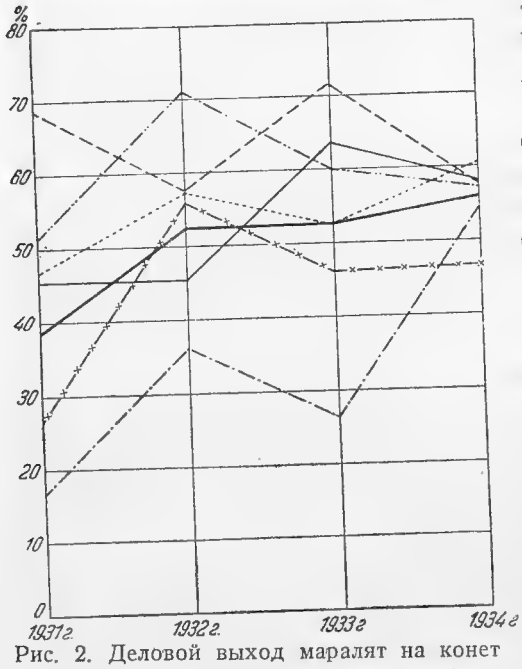


Рис. 2. Деловой выход маралят на конец года (в % от количества маралух)

Из табл. 4 видно, что деловой выход молодняка в абсолютных числах ежегодно растет. Точно так же наблюдается некоторый рост и в процентах молодняка от количества самок.

Большое увеличение процента молодняка наблюдалось в 1932 г.; этот процент закрепился, но дает уже незначительное дальнейшее повышение. Падеж молодняка до конца года в среднем выражается в 5%; поэтому при деловом выходе молодняка за 1934 г. в 56% яловость самок в среднем составляет 41%. Такой большой процент яловости нельзя считать нормальным.

Из рис. 2 видно, что средний процент выхода молодняка повышается за счет подтягивания отсталых в этом отношении совхозов. Следовательно, почти все совхозы включились в борьбу за увеличение приплода. Вместе с тем совхозы, имевшие лучшие показатели в предыдущие годы: Талицкий, Шебалинский, Н.-Уймонский, не сумели повысить и даже удержать их в 1934 г. и снизились к средним.

Дальнейшее увеличение процента приплода значительно труднее, но что оно вполне доступно, показывает пример Талицкого совхоза в 1933 г. и Н.-Уймонского в 1932 г. Планомерным проведением необходимых мероприятий можно безусловно добиться значительно более высоких показателей, чем те, которые до сих пор имелись в лучших совхозах.

Из мероприятий по борьбе с яловостью и отходами молодняка в первую очередь нужно обратить внимание: 1) на тщательную выбраковку старых маралух, а также тех, которые повторно не дают при-

плода; 2) на регулярную дачу маралухам концентратов, исключение из их кормов плохого и испорченного сена, улучшение пастбищ; 3) на организационное проведение гона и отела; 4) на охрану приплода от хищников.

Продуктивность стада. Оновная продукция маралов — срезанные панты. Лобовые панты (снимаемые вместе с лобовой костью), хотя и ценятся дороже срезанных, но по существу являются побочной продукцией, получаемой при выбраковке пантачей. Поэтому средняя продуктивность марала определяется весом пары срезанных пантов.

После съемки панты консервируются и уже в консервированном виде идут как товарная продукция.

При консервировании панты уменьшаются в весе от потери воды, в среднем на 65%.

Продуктивность марала, т. е. средний вес пары пантов, зависит от качества животных, от кормления и содержания их. С возрастом (примерно до 7—8 лет) вес пантов увеличивается.

Панты срезаются до окончания роста, поэтому на средний вес их влияет, и притом очень сильно, время срезки. Мараловоды-единоличники обычно производили срезку пантов уже при значительном их окостенении. Получался низкосортный товар, но вес пантов был большой; этим отчасти компенсировалось снижение цены по качеству.

Для повышения качества пантов с 1927 г. были введены «правила приемки», в которых изложены основные требования к пантам как к товару. С организацией совхозов, а также после более тщательного изучения китайского рынка в 1931 г. были введены в правила особо жесткие требования. Благодаря этому резко улучшилось качество пантовой продукции. Одним из основных пунктом правил 1931 г. было требование о допуске в первый сорт пантов, имеющих не больше 4 концов (основной ствол и 3 отростка). Раньше, до введения этих требований, снимали панты от взрослых маралов с 5 и даже 6 концами.

Вполне понятно, что за последние годы имеется резкое уменьшение среднего веса пантов. В 1928 г. средний вес пантов по Ойротии составлял 2.8 кг; в последующие годы средний вес пантов из совхозов Ойротии выражался:

1930 г.	1.76 кг
1931 „	1.74 „
1932 „	1.42 „
1933 „	1.22 „
1934 „	1.48 „

На средний вес пантов оказывают влияние и другие факторы, но на массовом материале отдельные влияния более или менее нивелируются. В основном на весе пантов отражается время срезки, опреде-

ляемое правилами приемки. В 1932 и 1933 гг. в правилах были введены новые требования, ведущие к более ранней съемке, что вызвало новое снижение веса.

В 1934 г. были допущены в первый сорт пятиконцовые панты от более мощных пантачей, в результате чего наблюдается известное повышение среднего веса.

Если средний вес пантов во всех совхозах в целом имеет довольно планомерные колебания по годам, отражая, главным образом, изменения в правилах приемки, то средний вес пантов отдельных совхозов отражает влияния других факторов, в частности возрастных категорий, кормления, разницы в сортности пантов и качества стада (табл. 5).

Таблица 5

Совхозы	Годы				
	1930	1931	1932	1933	1934
Шебалинский	1.5	1.4	0.9	1.2	1.27
Талицкий	2.5	2.1	1.36	1.23	1.47
Абайский	1.74	1.66	1.34	1.17	1.35
Кайтанакский	1.8	1.66	1.39	0.98	1.32
Н.-Уймонский	1.32	1.39	1.35	1.06	1.44
В.-Катунский	1.7	1.7	—	1.4	1.47

Не входя в рассмотрение причин изменений веса в отдельных совхозах по годам, обратим внимание лишь на то, что панты Талицкого совхоза из года в год имеют наивысший вес по сравнению с другими совхозами. Последние два года с ними конкурируют лишь панты В.-Катунского совхоза. Однако, здесь увеличение веса, повидимому, объясняется более поздней срезкой, о чем можно судить по большому проценту пантов второго сорта, а также по низкому проценту усушки.

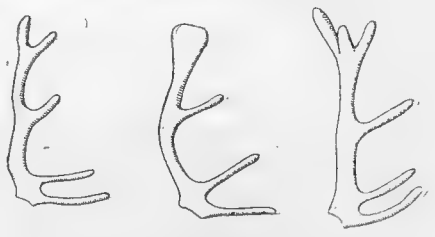
По мере роста пантов они все более окостеневают; вполне понятно, что при большом окостенении они будут иметь меньший процент усушки при консервировке.

В отдельных совхозах в 1933 г. при консервировке пантов был следующий процент усушки:

Совхозы	(в %)
Шебалинский	64.60
Талицкий	71.53
Абайский	65.60
Кайтанакский	67.55
Н.-Уймонский	65.60
В.-Катунский	64.50
Средний вес по области	66.65

Если принять во внимание этот критерий для определения времени срезки, то мы должны признать, что панты в Талицком совхозе были сняты на более ранней стадии роста, т. е. при меньшей степени окостенения, чем во всех других совхозах. Во всяком случае, нет основания объяснять больший вес пантов этого совхоза поздней срезкой. Имеющиеся данные о кормлении в совхозе позволяют предполагать, что здесь не было и лучшего кормления.

Стадо Талицкого совхоза отличается от других и по экстерьерным признакам, в частности формой кроны пантов. Здесь очень много пантачей, имеющих лопатообразную крону пантов; есть также пантачи с бокальчатой кроной пантов (рис. 3).



Простая Лопатообразная Бокальчатая

Рис. 3. Форма кроны пантов марала

Анализ популяции, сделанный нами по методу Гарди, дает основания полагать, что маралы с лопатообразной кроной получаются при скрещивании маралов, имеющих наследственные задатки простой и бокальчатой крон.[1]

Исторические данные подтверждают обособленное развитие стада Талицкого совхоза.

Не предрешая вопроса о возможной связи веса пантов с внешними признаками их, надо отметить, что талицкие маралы представляют большую ценность для племенной работы.

Яркий пример зависимости веса пантов от кормления дает Катон-Карагайский совхоз Казахской ССР. Требования к пантам первого сорта в 1933 г. не были изменены против 1932 г. Разницы во времени срезки здесь тоже не было. Между тем, в 1933 г. средний вес пантов первого сорта здесь был получен в 1.225 кг против 0.89 кг в 1932 г. Общий вес пантов увеличился на 55.9% (970 кг против 622 кг), тогда как число пантачей увеличилось лишь на 8.3%. Сравнение кормовых дач этих годов дает такую же резкую разницу. В 1932 г. стадо кормилось исключительно сеном, причем не всегда хорошего качества, а в 1933 г. здесь кормление было поставлено лучше, чем во всех других совхозах. Маралам давалось хорошее сено и регулярно скармливались концентраты.

Особенно большое значение в кормлении маралов имеет качество сена: при хорошем сене требуется много меньше концентратов. Немалое значение имеет и качество пастбищ.

---

[1] П. В. Митюшев. Пантовая продуктивность маралов. Вопросы пантового оленеводства (сборник), вып. 1, изд. ВНИПО НКВТ, 1934, стр. 715.

III

Из опыта совхозов, на основании изучения пастбищ и теоретическими подсчетами, установлена средняя норма парковой (пастбищной) площади на голову марала: 1.2—1.5 га.

В настоящее время совхозы имеют следующую обеспеченность пастбищами:

Совхозы	Площадь парка в га	Количество га на голову
Шебалинский	800	1.77
Талицкий	475	0.82
Абайский	500	1.0
Н.-Уймонский	390	0.94
Кайтанакский	350	0.64
В.-Катунский	1250	2.0

Инструментальной съемки парков в большинстве совхозов произведено не было; поэтому приведенные цифры имеют ориентировочный характер. Однако, уже на основании их можно сказать, что в некоторых совхозах парки предельно загружены и требуется их расширение.

Значительно хуже обстоит дело в мараловодческих совхозах Ойротии с производством зимних кормов.

Рис. 4. Маралы у кормушки

До сих пор широко распространено представление о мараловодстве, как об отрасли, не требующей почти никаких других угодий, кроме горных пастбищ. Это мнение недостаточно энергично оспаривается руководством совхозов, что способствовало созданию и сохранению того стесненного положения, которое наблюдается в мараловодческих совхозах в отношении земельных угодий.

Зимой даже маралы обычно кормятся на «сдувах» и других местах, где меньше снежный покров. На ограниченных территориях парков такой возможности, понятно, не имеется.

Поэтому в течение 5—7 зимних месяцев все стадо одомашненных маралов содержится на готовых кормах. Основными кормами являются сено и овес.

Потребность в кормах на голову в год выражается в следующих размерах (в центнерах):

Маралы-пантачи	Сено	Овес
Самцы	20	3.5
Маралухи	18	1.2
Перворожки	18	3.5
Маралушки	18	0.8
Телята	10	0.8

При существующем в совхозах половом и возрастном составе стада средняя потребность на голову составляет 17.6 ц сена и 2.18 ц овса.

Кроме того, корма нужны для лошадей и для подсобного животноводства (рабочее снабжение). Если для упрощения пересчитать эти корма на голову марала, исходя из потребности совхозов в рабочем и молочном скоте при средних размерах стада, то потребность на 1 голову марала составит: сена 21.6 ц, овса 3.3 ц, или сенокоса 1.6 га (при урожайности в 13 ц с га) и пашни 0.6 га (при урожайности в 8 ц и ⅓ других посевов, кроме овса).

Рис. 5. В маральнике

Частновладельческие маральники, имевшие небольшие стада маралов, по существу, были придатками кулацких хозяйств, которые теми или иными способами обеспечивали стадо зимними кормами и чаще недокармливали его.

В крупных советских хозяйствах, кроме пастбищ, требуется организация солидной собственной кормовой базы, обеспечивающей стадо кормами круглый год.

Если в условиях Алтайских гор обеспечить стадо маралов пастбищами не представляет больших затруднений, то в отношении пахотных земель, а частью даже и сенокосов, Центральный Алтай далеко не так благополучен. В Абайском сельсовете, где находится один из маралосовхозов, в виду высокого положения его, земледелие почти невозможно; даже самые нетребовательные культуры здесь вызревают редко. В остальных местах, где находятся совхозы, климат несколько мягче, но мало удобных для пашни земель, и они большей частью заняты колхозами и совхозами других систем.

Исключением является Н.-Уймонский совхоз, который имеет достаточно хорошие пашни, будучи расположен вблизи Уймонской долины — житницы Алтая.

Перед совхозами еще в 1932 г. была поставлена задача обеспечить полностью стадо не только грубыми кормами, но и концентратами. Несмотря на это, в большинстве совхозов землеустройство начато только в 1934 г., а в некоторых совхозах до сих пор еще не закончено. Между потребностью в пашне и сенокосах, согласно приведенным расчетам, и наличием их по состоянию на 1 января 1935 г. существует резкое расхождение (табл. 6).

Рис. 6. Стадо маралов-пантачей

Наиболее обеспечен пахотными угодьями Н.-Уймонский совхоз, который снабжает концентратами также и ближе расположенные к нему Абайский и Кайтанакский совхозы. Гораздо хуже положение Талицкого и В.-Катунского совхозов, которые лишь в очень небольшой части своей потребности обеспечены пашней. Эти же совхозы меньше имеют и сенокосов; еще меньше обеспечен сенокосами Абайский совхоз. Шебалинский совхоз как будто более других обеспечен земельными угодьями, но здесь не учтено доставленное сюда в 1933 г. стадо пятнистых оленей.

Таблица 6

Совхозы	Количество голов маралов	Потребность		Имеется	
		в пашне (га)	в сенокосах (га)	пашни (га)	сенокоса (га)
Шебалинский	450	270	765	300	800
Талицкий	581	348	987	120	750
Абайский	510	306	867	56	555
Н.-Уймонский	424	254	721	800	1130
Кайтанакский	526	316	894	90	1010
В.-Катунский	625	375	1062	120	732

Необеспеченность земельными угодьями — одно из наиболее слабых мест ойротских совхозов. Проведение землеустройства с учетом потребности совхозов будет важнейшим мероприятием по хозяйственному укреплению их.

В 1935 г. во всех маралосовхозах организуется племенная работа по единому плану. Изучение продуктивности маралов обнаружило большую изменчивость в пределах стада каждого совхоза.

При среднем весе пантов от пантачей старше 5 лет (в 3 обследованных в 1933 г. совхозах Ойротии) в 1.49 кг, пределы вариации продуктивности говорят о больших возможностях улучшения стада при правильно поставленной селекции.

Кроме отбора внутри стада каждого совхоза, в улучшении качества маралов ойротских совхозов большую роль может сыграть стадо Талицкого совхоза; как указывалось выше, талицкие маралы отличаются и по среднему весу, и по внешним признакам пантов.

В настоящем году в совхозах проводится клеймение всего стада и племенные записи.

За короткое время существования мараловодческие совхозы не только овладели техникой мараловодства, составлявшей ранее монополию частных мароловодов, но приступили к коренной ее реорганизации в условиях крупного социалистического хозяйства. За это время в совхозах подготовлены и собственные кадры постоянных рабочих и бригадиров-мараловодов.

Рис. 7. Приручение 9-месячного мараленка

Подготовка кадров в совхозах должна быть поставлена в плановом порядке, чтобы можно было в ближайшее время полностью укомплектовать штаты руководящих работников не только на хозяйственных, но и на специальных работах из числа рабочих. При этом должно быть обращено внимание на коренизацию аппарата совхозов.

В настоящем году в совхозы впервые вольются молодые кадры зоотехников, подготовленных для работы по этой отрасли Всесоюзным зоотехническим институтом пушно-сырьевого хозяйства.

Надо сказать, что в большинстве мараловодческих совхозов до сих пор не созданы для рабочих и специалистов необходимые жилищно-бытовые условия. На ряду со специальным строительством и реорганизацией парков, самое серьезное внимание должно быть обращено на жилищное строительство и культурно-бытовые условия работников маралосовхозов. В мараловодстве, как и в других отраслях народного хозяйства, «мы должны прежде всего научиться ценить людей, ценить кадры, ценить каждого работника, способного принести пользу нашему общему делу» (из речи тов. Сталина на выпуске академиков Красной армии 4/V 1935 г.).

С переходом пантового оленеводства в социалистический сектор была начата научно-исследовательская работа по изучению этой отрасли. Вполне понятно, что прежде всего был поставлен на разрешение вопрос об изучении основной продукции пантового оленеводства.

Панты до самого последнего времени шли на экспорт исключительно в Китай; в европейской медицине они не применялись как лечебное сырье. Сколько-нибудь систематических работ по изучению пантов не производилось.

В 1932 г. начато всестороннее изучение пантов и препаратов из них как лечебного средства. Экспериментально-физиологическими исследованиями установлено, что панты содержат мужской половой гормон и ряд ферментов. Препараты из пантов обладают ценными свойствами: резко повышают тонус гладкой мускулатуры сердечно-сосудистой системы, стимулируют тонус утомленного изолированного сердца, снижают утомление поперечно-полосатой мышцы, повышают мочеотделение, действуют на секреторную и ферментативную деятельность желудочно-кишечного тракта.

Препараты были признаны фармакологически активными, но не токсичными. При клинических испытаниях в целом ряде клиник, под руководством виднейших медицинских ученых, оказалось, что препараты из пантов действуют как прекрасное общетонизирующее средство и могут быть признаны весьма ценными в терапевтическом отношении.

На основании изучения пантов в течение трех последних лет препараты из них (пантокрин) выпущены в продажу внутри СССР. Можно ожидать, что в ближайшие годы пантовая продукция будет экспортироваться не только в виде сырья, но и в виде готовых препаратов. Народнохозяйственное значение пантового оленеводства как отрасли, дающей чрезвычайно

ценное лекарственное и экспортное сырье, несравненно увеличивается.

Пантовое оленеводство в целом, и особенно мараловодство, получили в наследство от частновладельческих хозяйств первобытную, примитивную технику. Если в вопросах организационно-хозяйственных мараловодческие совхозы могут применять богатый опыт совхозов с другими видами животных, то технику им приходится разрабатывать заново, имея дело с новым видом животных, отличающимся как по характеру продукции, так и по биологии.

Каждый маралосовхоз, выполняя свою производственную программу, вместе с тем фактически вынужден проводить постоянно и экспериментальную работу по рационализации производства и закреплять положительные результаты ее в хозяйстве.

Вполне понятно, насколько важным в этих условиях является взаимный обмен опытом между хозяйствами и общее руководство хозяйственно-экспериментальной работой совхозов.

Всесоюзный научно-исследовательский институт пушно-мехового и охотпромхозяйства (ВНИПО), приступая в 1933 г. к научно-исследовательским работам по зоотехническим и ветеринарным вопросам, ориентируется на непосредственную связь с совхозами.

В мараловодческих совхозах были организованы опорные пункты, а для изучения пятнистого оленя — научно-исследовательская станция в одном из совхозов ДВК. За прошедшие два года, несмотря на острый недостаток кадров, через эти первичные ячейки и путем экспедиционных обследований ВНИПО удалось провести весьма большую работу по обобщению опыта совхозов и решению ряда практических задач. В этих работах нами отражены вопросы кормления, содержания, племенной работы, борьбы с болезнями как по маралам, так и по пятнистым оленям.

Для изучения отдельных вопросов ВНИПО, в порядке сотрудничества, были привлечены Дальневосточный филиал Академии Наук и отдельные специальные институты.

Проведенные работы являются первым шагом в изучении пантового оленеводства, но уже и они много дали для реорганизации производства. Можно сказать, что без этих работ, хотя и имеющих иногда предварительный характер, было бы чрезвычайно трудно наладить эту новую отрасль на началах крупного социалистического хозяйства.

В 1935 г., в связи с реорганизацией ВНИПО, научно-исследовательская работа по пантовому оленеводству в значительной части свернута. Не приходится сомневаться, что в ближайшем будущем она будет продолжена и расширена, но надо отметить, что даже небольшой перерыв в основных научно-исследовательских работах не может не сказаться отрицательно на тех или иных участках хозяйственной

работы. Слишком мало изучена еще эта новая, небольшая по объему, отрасль.

Научно-исследовательские работы, имевшие до сих пор большей частью ориентировочный характер, необходимо направить в дальнейшем в сторону уточнения поставленных вопросов путем экспериментальной проработки их и сплошных обследований стада маралов и пятнистых оленей.

Основные вопросы техники пантового оленеводства должны прорабатываться непосредственно на производстве; однако, работа должна быть объединена общим методологическим руководством. Результаты экспериментальной работы должны быстро продвигаться во все совхозы и колхозы пантовых оленей.

IV

Дикий пятнистый олень обитает исключительно на Тихоокеанском побережье — в Приморье ДВК и в Манчжурии; здесь же, в Приморье, разводятся пятнистые олени в одомашненном виде. Хозяйственного разведения пятнистых оленей в других местах до 1933 г. не было. Поэтому очень ценным и интересным является первый большой хозяйственный опыт разведения пятнистых оленей на Алтае, в Ойротии, начатый трестом Союззверокроликовод в 1933 г.

В Ойротию, в Шабалинский совхоз, было привезено из ДВК следующее количество пятнистых оленей:

Таблица 7

Пятнистые олени	Годы		Состояло на 1/I 1935 г.
	1933	1934	
Самцы-рогачи	7	1	15
Самки-оленухи	30	25	79
Первожки-сайки	3	4	23
Оленушки	7	20	24
Телята	2	25	63
Всего	49	75	204

Перевозка оленей была произведена зимой, — от Владивостока до Бийска по железной дороге и от Бийска до совхоза на лошадях. Неблагоприятных показателей от длительной дороги не было.

Естественно-исторические условия Алтая существенно отличаются от условий ДВК, имея, по сравнению с этим краем, ряд положительных и отрицательных сторон для разведения пятнистых оленей.

Для диких пятнистых оленей условия Приморья исключительно благоприятны, и очень трудно найти такие же условия для них в другом месте.

Вдоль береговой полосы Приморья тянется горный хребет Сихота-Алинь, оказывающий огромное влияние на климат Приморья, который отличается большой равномерностью в течение года. Холодное Японское море снижает летнюю температуру Приморья; муссоны, дующие с моря, приносят дожди и туманы. Поэтому обычно лето в Приморье бывает не жаркое, сырое, туманное и дождливое. Больше половины годовых осадков выпадает летом.

Зимой, благодаря влиянию моря, температура в Приморье не снижается резко. Горный хребет значительно препятствует холодным ветрам, дующим с материка зимой.

Снега не глубоки — 10—50 см; очень часто зимы бывают бесснежными.

Флора Приморья отличается богатством видов; особенно разнообразна древесная растительность, имеющая большое значение в питании оленей, на ряду с травами и кустарниками. Из них особенно ценны дуб, орех, липа, осина, клен, ясень.

При большой изменчивости рельефа, богатстве флоры, прохладном лете и мягкой, часто бесснежной зиме, пятнистые олени в диком состоянии находят в Приморье прекрасные условия для существования.

При одомашнивании пятнистых оленей положение резко меняется. Условия, благоприятствующие существованию оленей в диком состоянии, в значительной степени оказываются отрицательными при содержании их в неволе.

Парковое содержание пятнистых оленей до известной степени приближается к естественным условиям их обитания. В парковых частновладельческих хозяйствах олени круглый год находились на подножном корме, получая незначительную поддержку лишь в особо суровые зимы. Ограниченность территории парка при таком способе содержания быстро давала себя знать — парки истощались, олени начинали мельчать, увеличивалась яловость, продукция ухудшалась, а в снежные зимы происходили массовые падежи.

Парки частновладельческих хозяйств, на месте которых были организованы совхозы, в значительной степени оказались выбитыми и истощенными. Поэтому для сохранения животных необходима была систематическая подкормка всего стада. Того же требовал переход от исключительно лобовых пантов на ежегодную срезку пантов от всех пантачей. Эти мероприятия в несколько раз подняли объем продукции совхозов, увеличив их рентабельность и уменьшив выбивание парков.

Вместе с тем здесь со всей остротой выступали отрицательные черты условий Приморья для разведения пятнистых оленей. Сырое,

дождливое лето не благоприятствует поставке доброкачественного сена. Производство своих концентратов невозможно, в виду недостатка пахотоспособных площадей в Приморье. Совхозы вынуждены были перейти на покупные концентраты. Рост поголовья увеличивает истощенность пастбищ и заставляет искать выход из положения не только в расширении парков, но и в создании базы для производства зимних кормов. Ставится вопрос об изыскании мест более удобных для разведения пятнистых оленей, чем Приморье.

Рис. 8. Пятнистый олень перед срезкой пантов

Континентальный климат Алтая сильно отличается от климата Приморья; однако, это отличие главным образом относится к распределению осадков по месяцам. Разница в температурных условиях, не особенно большая летом, увеличивается зимой.

В общем же на Алтае зима довольно суровая с неглубокими снегами, а лето сравнительно сухое, не жаркое. Известно, что в горах очень большое значение имеет микроклимат, а он не изучен в интересующих нас условиях ни в Приморье, ни на Алтае; поэтому очень трудно привести какие-нибудь объективные сравнительные показатели.

Пастбища Алтая по богатству растительности не уступают Приморью, хотя и отличаются по видовому составу. Древесной же растительностью Горный Алтай беден: здесь почти совсем нет тех лиственных пород, которые идут в корм пятнистым оленям.

Несмотря на довольно значительные отличия в климате и флоре, особо неблагоприятных результатов при переводе стада пятнистых оленей из Приморья на Алтай ожидать было нельзя, имея в виду большую приспособляемость пятнистого оленя. Об этом можно судить на основании опыта зоопарков и заповедника «Аскания-Нова».

Во всяком случае, Алтай имеет целый ряд положительных сторон для разведения пятнистых оленей в хозяйствах. Из них особенно важны: прекрасное качество сена по видовому составу, хорошая погода во время сеноуборки, большая возможность, по сравнению с Приморьем, производства концентратов в самом хозяйстве. Надо отметить также отсутствие «гнуса» (мошкары, овода) на горах.

Для пятнистых оленей в Шебалинском совхозе была отведена часть парка, только что огороженная. Травостой был совершенно не-

тронутый, маралы до этого здесь не выпасались, и можно было не бояться зараженности пастбища.

При общей площади этой части парка в 200 га, на голову приходилось около 1 га с производительностью съедобных трав в 39—40 ц. Древесная растительность выражена лиственницей и березой.

Зимники сооружены по типу дальневосточных оленников. Но если на летних пастбищах олени не могли чувствовать недостатка кормов, то зимнее кормление количественно было поставлено несколько хуже, чем на Дальнем Востоке.

Сена давалось в среднем на голову 2 кг и овса 0.7 кг в сутки. В 1934 г., в мае, норма овса была сокращена до 0.45 кг. В ДВК средний суточный рацион состоит из 1.2—2 кг сена и 1.5—2 кг жмыхов. Однако, качество сена в Ойротии было несравненно лучше.

Хорошим показателем состояния здоровья и упитанности оленей является весенняя линька. В 1934 г. линька началась 10 апреля и закончилась 25 июня. К 25 мая вылиняло 70% стада. В хозяйствах Приморья линька в основном заканчивается в конце мая и редко затягивается на начало июня. Таким образом, надо отметить здесь некоторое запоздание с линькой, хотя это может быть объяснено тем, что более слабые олени не смогли еще поправиться от дороги.

Гон происходил как в 1933 г., так и в 1934 г. нормально, с конца сентября и до середины ноября, т. е., примерно, в те же сроки, что и в Приморье.

Отел в 1933 г. начался 22 мая и закончился 1 сентября, в 1934 г. начался 28 мая и закончился 15 августа. Массовый отел был в июне. Задержка в отеле до августа и сентября считается неблагоприятным признаком для хозяйства. Однако, здесь причину задержки надо отнести за счет ДВК, так как гон оленух привоза 1934 г. происходил еще там и, очевидно, были случаи запоздания его. Вполне возможно ожидать, что в следующем году отел в Шебалинском совхозе пройдет в более короткие сроки.

Рис. 9. Пятнистые олени в Шебалинском маральнике

Исключительно хорошие результаты получены по выходу молодняка. Ко времени отела в 1934 г. было взрослых самок (оленух) 62 и, кроме того, молодых самок (оленушек) 20. Получено приплода 64 головы. Наблюдалось несколько двоен, а также случаи отела оленушек. Не было ни одного случая падежа молодняка.

Деловой выход молодняка от взрослых самок (как обычно считается) будет 103.2%. Если даже считать его в процентах от всех самок, то выход будет 70%, т. е. цифры небывалые для Приморья.

В совхозах ДВК плановый выход молодняка на конец года считается 54% от числа взрослых самок (оленух).

Наиболее важный вопрос о продуктивности пантовых оленей в новых условиях пока еще не может быть разрешен. Продуктивность зависит от большого числа факторов и непосредственное сравнение средних цифр имеет мало значения.

Рис. 10. Приручение 6-месячного мараленка

Сравнительной оценке продуктивности препятствует и то обстоятельство, что в составе стада на Алтай было доставлено очень мало рогачей. Большая часть стада — самки и молодняк; поэтому, приводя ниже цифры среднего веса пантов, от выводов мы воздерживаемся.

Самцы привезены преимущественно молодые; этим можно объяснить, что сбрасывание коронки и созревание пантов в 1934 г. здесь происходили гораздо позднее, чем в ДВК.

Срезка пантов начата 17 июня и закончена 25 августа, тогда как в ДВК в этом же году срезка начата 14 мая и закончена 7 сентября. Для созревания пантов от спада коронок прошло 45—47 дней, а в ДВК панты созревают в 41—45 дней.

Средний вес пары пантов от взрослых пантачей составил 0.941 кг при колебаниях от 0.790 до 1.250 кг. По ДВК соответственно средний вес был 0.772 кг. Процент усушки при консервировке в 1934 г. составил 67.7, что соответствует нормам, принятым для ДВК. При приемке панты были отнесены: к 1-му сорту 82.5%, ко 2-му сорту 16.9% и к 3-му сорту 0.6%.

Алтайские панты пошли на экспорт наравне с пантами из ДВК и были приняты без заметного снижения по сортности.

Двухлетнего опыта разведения пятнистых оленей на Алтае слишком мало, чтобы можно было сделать окончательные выводы по акклиматизации их. Однако, как видим, никаких отрицательных последствий разведения пятнистых оленей на Алтае не наблюдается; наоборот, отдельные важнейшие показатели здесь значительно выше, чем в ДВК.

Полученные результаты и сравнительное сопоставление условий Алтая и ДВК говорят за то, что разведение пятнистых оленей в хозяйственных условиях здесь, повидимому, вполне возможно.

Ценность пантов пятнистых оленей в несколько раз выше пантов марала. Разведение этого нового вида животноводства в Ойротии может дать дополнительные ресурсы экспортного сырья на основе использования неосвоенных еще пастбищных угодий, расположенных в горах. Но вместе с тем, при развертывании хозяйств для разведения пятнистых оленей, необходимо с самого начала учитывать, что наравне с пастбищами для этих животных необходим известный минимум лугов и пашни. Только при полном обеспечении кормами не только на летний, но и на зимний период может успешно развиваться разведение этого нового вида домашнего животного на Алтае.

*

ОХОТА

VIII

А. И. ЯНУШЕВИЧ

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ РЕКОНСТРУКЦИИ ОХОТНИЧЬЕГО ПРОМЫСЛА ОЙРОТИИ

I

Ойротия издавна считалась одним из лучших охотничьих районов, откуда поступала наиболее ценная продукция. Это значение Ойротия сохранила и по настоящее время. Западно-Сибирский край по стоимости добываемой пушнины стоит на первом месте среди других краев и республик Советского Союза, а Ойротия занимает первое место в крае. Насколько велика здесь роль охотничьего промысла, видно из того, что доля занятого в нем населения в 5 раз больше, чем по краю в целом. Пушная продукция Ойротии составляет 20% от общекраевой продукции, тогда как численность населения равняется всего лишь 2.4% от количества населения в крае.

Стоимость охотничьей продукции Ойротии определяется в сумме свыше 2 млн. руб. в год (цены 1934 г.) и складывается из пушнины (83%), дичи (3%) и пантов (14%). Добываемая в Ойротии белка составляет 33%, соболь — 35% и сурок — 88% от всего количества пушнины, добываемой в Западной Сибири.

Исключительное положение, которое занимает охота в Ойротии, требует самого большого внимания к этому промыслу. Несомненно, что развитие охотничьего промысла должно быть направлено по линии организации планового хозяйства; только таким путем можно обеспечить должную увязку его с развитием других отраслей народного хозяйства.

История охотничьего промысла Ойротии может быть разделена на три периода.

Первый период — дореволюционный. В то время охота являлась для большинства коренного алтайского населения почти единственным источником средств существования. В условиях экстенсивного животноводства и примитивного земледелия охота давала продукты питания,

одежду и, кроме того, пушнину, которая выменивалась на необходимые охотничьи припасы и товары несложного ассортимента. До середины XIX в. большая часть пушнины шла в виде ясака джунгарским ханам или русским царям, или же тем и другим одновременно. С отменой ясака орудием для выкачивания пушных богатств становится русский торговый капитал. Вследствие отдаленности Ойротии от тех крупных центров, куда главным образом шла пушнина, а также из-за трудностей транспортировки, естественно, предъявлялось требование на более ценную и легче транспортируемую пушнину. Таким видом пушнины еще до конца прошлого столетия служили соболь и выдра. С проведением Сибирской ж. д. и улучшением связи, а также с усилившимся наплывом в Ойротию русских переселенцев, запасы соболя и выдры быстро истощились, и добыча их стала сокращаться.

Безногий охотник в тайге

Такая же участь постигла и сурка: добыча его непрерывно уменьшалась. Внимание охотников перешло на белку, которая с истреблением соболя стала основным пушным зверем.

Началом второго периода можно считать годы гражданской войны на Алтае, когда внимание населения было отвлечено от промысла, сбыт пушнины прекратился и численность охотников значительно уменьшилась. Запасы фауны, благодаря этому, несколько пополнились, и после окончания войны наблюдалось оживление промысла.

Вопросами охотничьего промысла стали заниматься государственные органы. К этому времени относится организация специальной охотничьей кооперации, в функции которой входили сбыт продукции охоты и снабжение охотников припасами и товарами. Путем установления сроков охоты промысел упорядочивается, организуется ряд заказников, применяются в целях сохранения редких животных видовые или частичные запреты (по полу), вводятся в заготовки новые виды животных (весенне-летние).

В третьем периоде начинается реконструкция охотничьего хозяйства Ойротии. Применявшиеся ранее меры по подъему охотоничьего промысла носили характер пассивного воздействия на охотничью фауну. Благодаря такому воздействию процесс восстановления протекал чрезвычайно медленно.

Требования максимального использования природных ресурсов Ойротии могут быть выполнены охотничьим промыслом только после его реорганизации на плановых началах.

Все возможности эксплоатации имеющихся ресурсов еще далеко не использованы. Прежде всего, недостаточно применяются социалистические методы труда, что приводит к нерациональному распределению рабочей силы и вместе с несовершенством техники дает в результате неполное использование охотничьих угодий. По некоторым пушным зверям существует перепромысел на ряду с недопромыслом по другим животным. Кроме правильного освоения угодий, физико-географические условия позволяют производить акклиматизацию ряда новых промысловых животных, что, несомненно, должно повысить продуктивность охотничьих угодий. Все это говорит о назревшей необходимости в реконструкции охотничьего промысла.

На белку. Фото М. Прехнера

Задачи реконструкции охотничьего промысла Ойротии сводятся к организации труда (рабочая сила), организации территории (охотничьи угодья) и реконструкции охотничье-промысловой фауны.

Эти задачи тесно переплетаются между собой, зависят друг от друга, разрешение одной невозможно без разрешения другой.

II

Число охотников, учтенных при выдаче билетов на право охоты, достигает 4500 человек. Это количество считается достаточным для осенне-зимнего сезона охоты, требующего в большинстве случаев специальной организации заходов, снабжения и т. д. В весенне-летний сезон состав охотников бывает иным, чем осенью и зимой, и количественно несколько более многочисленным. В летний сезон можно охотиться в непосредственной близости от селений, причем охотой могут заниматься даже подростки. Каждый желающий и имеющий свободное время может сделаться охотником. Учет таких сезонных охотников крайне затруднителен; этим промыслом занимаются преимущественно члены семьи основных охотников. Таким образом, указанное выше количество охотников следует считать минимальным.

Прыжок белки. Фото М. Прехнера

Постоянно занимающиеся охотой составляют 4% от общей численности сельского населения области, или около 16% от трудоспособных мужчин. В отдельные годы, когда наблюдается «урожай» белки, число охотников значительно увеличивается, особенно в начале сезона (ноябрь).

В некоторых районах с наиболее ценными охотничьими угодьями, как, например, в Улаганском, число охотников достигает 64%, т. е. из каждых трех трудоспособных мужчин не менее двух занимаются охотой. По другим же аймакам северо-западной части области с более развитым сельским хозяйством и более густым населением число охотников составляет 8% (Шебалинский, Ойрот-Турский, Усть-Канский районы). Эти цифры характеризуют степень заинтересованности в охотничьем промысле общей массы населения.

Нужно сказать, что общего наличия охотников достаточно для освоения всей территории Ойротской автономной области, так как на каждого охотника приходится едва 2000 га. Но благодаря неравномерному территориальному распределению населения, а вместе с этим и охотников, в характере и степени освоения наблюдается до последнего времени большая пестрота.

Плотность населения области колеблется по аймакам от 0.2 (Улаганский аймак) до 3.4 чел. (Шебалинский) на 1 км², возрастая в направлении с юго-востока на север-запад. Точно так же изменяется площадь, приходящаяся на 1 охотника — от 5900 га в Кош-Агачском районе до 500 га в Ойрот-Турском районе. В среднем на охоту затрачивается только от 80 до 100 дней в году, а возможная продолжительность промысла — 300 дней (при этом на разные виды животных). Большинство охотников выходит лишь на промысел белки и в начале сезона, в период наибольшей добычливости, на промысел весенне-летних видов. Отсюда возникают избыток охотников на некоторых участках в отдельные моменты сезона и нехватка их в других местах области, а также и недостаточное освоение отдельных видов промысловых животных.

Охота на белку. Фото М. Прехнера

Развитие охотничьего промысла далеко отстало от общего развития народного хозяйства в целом. Этот промысел еще не является отраслью хозяйственной деятельности колхоза, хотя бы побочной, и не включается в общий план работы колхоза. Охотники слабо охвачены коллективизацией. Общий процент коллективизации в области равен 60%, а охотников-колхозников всего 45% от общего числа. Сельско-

хозяйственные артели выделяют бригады охотников, но бывают случаи, когда охотник, попавший в колхоз, перестает быть охотником: его очень часто не отпускают или же он сам не идет на промысел. Причины такого положения заключаются в неясности принципов оплаты труда охотника и зачастую в нерентабельности промысла по сравнению с коллективным сельским хозяйством и другими работами.

Создание более или менее постоянного кадра охотников, дающего возможность маневрировать как для правильной расстановки рабочей силы и охвата промышленной территории в целом, так и в отношении отдельных видов животных, является первоочередной задачей социалистического охотничьего хозяйства, к разрешению которой мы подошли уже вплотную.

Организация труда охотников на основе социалистических методов должна дополнять это мероприятие. Под руководством специалистов-охотоведов в прошлогодний зимний сезон было организовано 275 бригад; ядро их составляют колхозные бригады, к которым присоединены были единоличники. В результате 60% охотников вышло на промысел в организованном порядке.

Одним из существенных моментов в организации труда является улучшение условий промысла. Как известно, эти условия чрезвычайно тяжелы. Много времени затрачивается непроизводительно на завоз продуктов и на передвижение. Вследствие бездорожья продукты завозятся заранее вьючным порядком на 40—50 и более километров от поселка или берутся охотниками с собой во время отправления. Иногда в самый разгар промысла продуктов нехватает, и охотник бывает вынужден возвращаться обратно. Промышляя зимой в тайге при 30—35° мороза, охотник часто не имеет теплой избушки и ночует, где придется. Шкурки зверей замораживаются и частично теряют в ценности.

Для облегчения условий промысла заинтересованные колхозы построили более 200 избушек; такое же количество предполагается построить и в текущем году. Для производственного и продовольственного обслуживания в местах, наиболее приближенных к промыслу, построено и организовано 8 глубинных пунктов. В важнейших местах начата прокладка дорог. Кроме этого, там же, в тайге, построено 4 «дома охотника» с банями, пекарнями, аптечками и т. д. Все они так же, как и глубинные пункты, радиофицированы.

Все же глубинные пункты и «дома охотника» по количеству недостаточны для всей массы охотников. В дальнейшем производственное, культурно-бытовое и, особенно, продовольственное обслуживание промышленников следует расширить. Созданием культурных условий для заброшенных в тайгу охотников достигается не только улучшение их работы, но и более равномерное освоение охотничьих угодий.

Усовершенствование техники промысла — не менее важное мероприятие в организации труда. Большинство промысловых животных добывается безружейными способами. Из зимних видов пушнины только белка добывается почти исключительно ружьем, а на остальных (соболь, колонок, хорь, горностай и др.) ружье применяется в редких случаях. Весенне-летние виды, кроме бурундука и иногда

В доме охотника. Долина р. Кадрин

суслика, добываются разнообразными ловушками. Бурундука бьют уменьшенными зарядами или ловят петлей, прикрепленной к длинной палке. Промышляют его обычно весной, подманивая дудочкой (свистком). Пернатая дичь также наполовину отлавливается различными силками.

Таким образом, более 50% всей охотничьей продукции добывается различными самоловами.

Наиболее употребительными орудиями лова являются капканы, кулемы, черканы, реже петли.

Применяемые охотниками самодельные ловушки в большинстве примитивны; их сооружение и установка занимают много времени, они громоздки и неудобны для перемещения. Поэтому такие ловушки, как кулемы, обычно бросаются, когда зверь отловлен.

Особого внимания заслуживает капкан как наиболее совершенный из самоловов, отличающийся портативностью и прочностью и к тому

же не требующий большой затраты времени на установку. Требования на капкан со стороны охотников составляют лишь 25—30% от количества, возможного для применения.

Ограниченное распространение имеют различные петли и пахучие приманки. Для внедрения этих способов лова необходимо провести большую работу по популяризации их и по инструктированию охотников. В технике промысла существенное значение имеет собака. Большая часть белки добывается при помощи собаки. За последние годы собаководство пришло в упадок и чистопородная лайка становится редкостью. Для Ойротии, где основным промысловым зверем является белка, восстановление собаководства является очередной задачей. Пути этого восстановления представляются в виде организации специального питомника и контрактации щенят.

Заделка капкана на соболя.
Фото Ушакова

Развитие техники промысла заключается не только в изобретении и усовершенствовании капканов и ловушек, но также и в рационализации самого лова. Успешность лова зависит от времени года и дня, от метеорологических условий, от поведения животных и т. д. Кроме этого, совершенными ловушками можно регулировать добычу по возрасту и полу.

В качестве примеров приведем некоторые факты. Раньше сурка отстреливали ружьем, причем 50—60% уходило подранками в норы, погибая без пользы для охотника. Теперь ружье заменяют капканами и это повышает рост добычи. Но для того чтобы в капкан не попадали молодые животные (последнего помета), шкурка которых малоценна, устраивают насторожку таким образом, чтобы молодой сурчонок не мог спустить капкан. Второй пример: охотники часто ставят капкан и петли на суслика с вечера, так как суслик дневное животное и может быть пойман не раньше утра, а ночью вместо суслика иногда попадает хорь, шкурка которого в летнее время также не имеет ценности.

Еще один пример. В Западную Сибирь из Москвы было направлено несколько сот тысяч кротоловок, успешно применяемых в Евро-

пейской части СССР. Однако, для Ойротии эти кротоловки оказались непригодными.

После специальных исследований было установлено, что кольцо ловушки, по размеру достаточное для европейского крота, мало для алтайского крота, так как он крупнее европейского.

Эти примеры доказывают необходимость рационализации лова с учетом биологических особенностей того или иного животного.

Правильное распределение охотников по территории и во времени, улучшение условий труда и усовершенствование техники промысла сократят общее число охотников и дадут больший эффект в освоении охотничьих угодий, что является основой ведения охотничьего хозяйства. Несомненно, на все эти мероприятия потребуются специальные капиталовложения.

У убитого глухаря.
Фото Ушакова

III

Вся территория Ойротской автономной области[1] составляет 101.000 км²; из них на долю земель сельскохозяйственного пользования (усадьбы, пашни, покосы) приходится около 4%, на выгоны (пастбища) 21%, на леса и кустарники 29% и на неудобные земли (реки, россыпи, болота, горные вершины, каменистые степи и т. п.) 46%.

Охота производится на территории последних трех категорий (пастбища, леса и неудобные земли). Некоторые виды животных, как например, хорек, горностай, крот, цокор и др. обитают на покосах и даже пашнях.

Таким образом, охотничьи угодья в общей сложности занимают более 90% всей территории Ойротии.

Как известно, многие животные в течение года меняют свои стации. Например, в тундре песец и северный олень делают длиннейшие сезонные переходы от морского побережья на юг, к тайге, и обратно. В условиях же горной местности (как Ойротия) такие длинные пере-

[1] По данным Зап.-Сиб. крайплана.

ходы заменяются перемещением по вертикали без преодоления громадных пространств. Горный рельеф Ойротии способствует образованию целого ряда микроклиматов. Здесь на сравнительно небольших пространствах можно встретить самые разнообразные количества осадков, различные температуры и т. п.

На ряду с обширными лесными массивами имеются большие площади лугов, высокогорные тундры, гольцы и ледники. Вся территория покрыта богатой сетью рек и речек: это, конечно, создает благоприятные условия для обитания фауны, т. е. разнообразие стаций, которое, в свою очередь, обеспечивает многочисленность фауны по составу.

Бригада охотников Кызыл-Анчи кочует с вершины Байгола в Хакассию. Фото Ушакова

Именно в связи с этим охотничьи угодья Ойротии отличаются высокой продуктивностью. Для сравнительной характеристики приведем цифры выхода пушнины с 1 км² общей площади по частям Западно-Сибирского края (в ценах 1934 г.).

Северная часть (Нарым)	5— 6 руб.
Средняя часть (лесостепь)	7—10 „
Ойротия	18—20 „

Выше мы отмечали, что охотничьи угодья обслуживаются не полностью, не освоены охотниками. Но освоение надо понимать не в буквальном смысле, т. е. не по территории, а по отношению к тому или иному животному. Следует говорить не о неосвоенных охотничьих угодьях, а о неосвоенных видах промысловых животных на отдельных угодьях. Например, в отношении соболя и выдры всюду, по всей территории, имеет место перепромысел. Высокая цена шкурки соболя и выдры позволяла охотникам затрачивать много времени на добывание этих зверей и посещать самые отдаленные уголки области, что и послужило причиной истощения угодий по этим видам животных.

По всем весенним видам на тех же угодьях наблюдается недопромысел потому, что охота на них производится в большинстве случаев вблизи селений.

Достаточно привести пример хотя бы по бурундуку. Максимальная добыча его с 1 км² лесной площади падает на аймаки с более густым населением и меньшей площадью леса, приходящейся на 1 человека.

В группе смежных аймаков—Ойрот-Туринском, Шебалинском и Эликмонарском — лесной площади приходится на одного жителя от 2 до 5 га и добывается в среднем (в 1934 г.) с 1 км² лесной площади от 21 до 79 бурундуков.

В другой группе аймаков (Чойском, Турачакском и Улаганском) обеспеченность лесной площадью составляет от 28 до 135 га, а добывается бурундука только 6—12 шт. с 1 км². Это объясняется тем, что в последней группе аймаков большая часть лесных массивов — стации бурундука, которые расположены вдали от населенных мест. Охотники не охватывают всей территории, но вместе с этим отдаленные угодья обеспечивают наибольшую добычу, достигающую 4—8 шт. на каждого жителя против 1—3 шт. в ближайших угодьях.

Зимние виды осваиваются тоже не полностью. В погоне за ценными соболем и выдрой или более эффективными по добыванию белкой и колонком охотник не добывает горностая и зайца. Таким обра-

Пробует пальцем свежесть беличьего следа.
Фото Ушакова

зом, создается ненормальное освоение охотничьих угодий по видам промысловых животных. Бесспорно, что освоение охотничьих угодий находится в прямой зависимости от правильного распределения охотников и от эффективности способов добычи.

Начало распределения охотников и организации территории положено созданием приписных охотничьих хозяйств. Таких хозяйств создано 6, соответственно числу аймаков, в границах которых они

находятся: Турачакское, Чойское, Онгудайское, Усть-Коксинское, Кош-Агачское и Улаганское.

Под эти хозяйства отведено в общей сложности 62 000 км².

Отдельные участки в этих хозяйствах закреплены за определенными колхозами, что создает стимул к участию каждого колхоза в рациональной организации промысла.

Все же рациональная разбивка на охотничьи хозяйства по административным границам районов до некоторой степени не обеспечивает полного обслуживания охотничьих угодий. Дальнейшая задача — это закрепление угодий за колхозами с таким расчетом, чтобы последние являлись непосредственными хозяевами; таким путем будет обеспечено максимальное участие колхозов в работе охотничьего хозяйства.

IV

Разнообразие физико-географических условий Ойротии и ее соседство с горной частью Центральной Азии обусловливают богатство промысловой фауны. Так, в северной части Западной Сибири (Нарым) насчитывается 22 вида промысловых зверей, в средней части (лесостепь) до 24 видов, в Ойротии же 37 видов, из которых некоторые свойственны только горным странам.

Если оценить пушнину, добывавшуюся в Ойротии 40 лет назад, и пушнину, добываемую в последние годы, в одних ценах (средние плановые цены 1934 г.), то полученные суммы выразятся, примерно, одинаково в 1.5 млн. руб. Но соотношение отдельных видов пушнины на протяжении этих лет претерпело резкие изменения. Выделяется несколько групп промысловых животных: животные с понижающимися заготовками, животные с небольшим повышением и колебаниями в заготовках, группа весенних видов с резко повышающейся добычей. Так, если в 1896 г.[1] соболя было добыто более 4000 шт., то максимальное количество в последние годы достигло всего 112 шт., (в 1932 г.). Выдры в то время добывалось 6600 шт., а в последние годы не более 24 штук. Добыча сурка со 100 000 шт. опустилась до 700 шт. (1933 г.). Снизились также заготовки колонка. То же самое произошло и с копытными (лось, марал, кабарга, горный баран и др.). Ради получения мяса, пантов (марала), кабарожьей струи и т. д. животные подвергались хищническому истреблению, что привело к истощению стада этих зверей.

Вся эта группа зверей с понижающимися запасами требует специальных мероприятий по их восстановлению. Частично подобные работы проводились, например, по сурку. До 1933 г. наблюдалось

[1] Данные П. М. Юхнева. История Алтайского края.

сокращение добычи сурка, но в этом году был проведен ряд мероприятий, регулирующих отстрел (отлов) в виде запрета весеннего промысла, определения количества добываемых зверей с учетом приплода и т. д. В результате таких мер через год заготовки сурка увеличились вдвое.

Второй показательный опыт был произведен с копытными. В целях сохранения стада копытных был введен полный запрет добычи отдельных животных (марал, дзерень, аргали) и запрет на добычу самок других копытных (лось, северный олень, кабарга и др.), охота же на самцов этих животных ограничена сроками. По данным обследовательских экспедиций, запасы маралов и других копытных увеличиваются и уже возникает вопрос о возобновлении правильной их эксплоатации.

Ойрот-охотник. Колхоз Кызыл-Маны.
Фото М. Прехнер

Приведенные примеры говорят о возможности восстановления и увеличения запасов ценных зверей при условии регулирования отстрела и рациональной эксплоатации. На очереди стоят мероприятия по восстановлению поголовья соболя и выдры. Добыча этих зверей подлежит безусловному запрету на несколько лет.

После почти полного уничтожения соболя и выдры внимание охотников и заготовителей было устремлено на белку, горностая, хоря и зайца-беляка. По сравнению с дореволюционными годами, заготовки этих зверей имеют тенденцию к общему повышению. Добыча зверей данной группы, в том числе и лисицы, может иметь дальнейшее увеличение за счет освоения территории, так как в настоящее время эти звери (кроме белки) промышляются около населенных мест. В местах же отдаленных промышленник в погоне за белкой и другими более добычливыми или ценными зверями добывает перечисленные виды

зверей недостаточно. Заготовки белки, горностая, хоря, зайца хотя и дают общее повышение, но в отдельные годы наблюдаются резкие колебания в зависимости от «урожаев».[1] Причины колебаний не выяснены, и это мешает правильному планированию заготовок и промысла. Например, в случае плохого «урожая» белки можно, направив основную массу охотников за горностаем или другим зверем, добиться правильного распределения охотников и равномерной добычи животных. Прогноз «урожаев» подлежит специальному изучению.

Нельзя не отметить чрезвычайно пагубного влияния вырубок кедра на поголовье белки. Кедровый орех, не говоря уже о другом возможном его использовании, служит лучшим кормом не только для белки, но и для других промысловых животных. Поэтому совершенно необходимо сохранение кедровых массивов, усиление охраны их от пожаров и вырубок.

Особенный подъем заготовок наблюдается по так называемым весенне-летним видам или по второстепенной пушнине, которая стала добываться не более 10 лет назад и постепенно достигла в 1934 г. около половины всех пушных заготовок. Второстепенные виды пушнины имеют большой спрос на внутреннем рынке и частично идут на экспорт. Среди них главное место занимают крот, суслик и бурундук; ежегодная добыча их значительна. Возможности увеличения добычи этих видов животных пока не ограничены. В первые же годы без особого труда можно увеличить заготовки вдвое и втрое. Все эти животные добываются, главным образом, около населенных мест, отдаленные же угодья летом охотниками почти не посещаются.

Некоторые зверьки, как например: сеноставка, хомяк, летяга, промышляются слабо. Добыча каждого вида пока невелика, тогда как по приблизительным подсчетам она может быть увеличена, в частности для сеноставки, до сотен тысяч штук.

Гораздо меньшее значение, по сравнению с пушными зверями, имеет промысел так называемой боровой дичи, среди которой основное место принадлежит рябчику (свыше 90%). Остальная дичь — глухарь и тетерев; она занимает всего 3% от всех заготовок охотничьей продукции. Такое же количество дичи остается у охотника на личное потребление во время промысла пушнины. Специального промысла пернатой дичи не существует, она добывается попутно с пушниной. Увеличение заготовок затрудняется вывозкой из отдаленных участков тайги, где наблюдается вообще недопромысел дичи. С улучшением транспортной связи добыча и заготовка дичи могут быть значительно увеличены.

---

[1] 1929—1930 гг. дают снижение по всем видам заготовок, не зависящие от «урожайности».

В дополнение к перечисленным задачам регулирования отстрела весьма существенным мероприятием является прямое воздействие на фауну. Под таким воздействием мы подразумеваем расселение некоторых животных, акклиматизацию новых видов и звероводство (племенное, парковое и т. д.).

Расселение или реакклиматизацию, в первую очередь, можно применить к такому зверю, как сурок. Сурок когда-то заселял всю Ойротию, теперь же основная его масса находится в Кош-Агачском аймаке; кое-где по области встречаются лишь остатки колоний, местами же колонии полностью уничтожены. Сурок расселяется чрезвычайно медленно, поэтому выпуск его в места, где он обитал ранее, поможет более быстрому восстановлению запасов. Между прочим, в отношении сурка Ойротия является поставщиком племенного материала для акклиматизации его в других областях Союза. Алтайский сурок уже вывезен в Башкирию и Дагестан.

Охотник-казах в Кош-Агаче

Таким же путем (помимо охраны и полного запрета) можно расселить и соболя в места прежнего его обитания, причем желательна подсадка баргузинского соболя как наиболее ценного.

Успешные результаты акклиматизации пятнистого оленя и енотовидной собаки дают еще один из путей реконструкции охотничье-промысловой фауны Ойротии. Пятнистый олень завезен из Уссурийского края в 1933 г. и разводится в маралосовхозах. Круглый год он содержится почти полностью на подножном корму в специальных парках. При весьма незначительной смертности приплод получился значительно выше, чем в Уссурийском крае.

Енотовидная собака выпущена в 1934 г. Наблюдения над выпущенными зверями показали, что этот вид имеет все данные для успешной акклиматизации. Звери благополучно перезимовали, пользуясь небольшой подкормкой.

Дальнейшие опыты по акклиматизации могут быть проведены с зайцем-русаком, особенно, в северо-западной части области и в горных степях, где незначительное выпадение зимних осадков как-раз способствует зимнему образу жизни этого животного. Многочисленные

водоемы могут быть заселены норкой (желательно американской). Охотоведы, работающие в Ойротии, считают возможной акклиматизацию песца. Очевидно, возможна подсадка и пятнистого оленя в охотничьи угодья.

Указанными зверями, вероятно, не ограничивается реакклиматизация и акклиматизация, так как в процессе исследований, надо ожидать, будут выявлены новые виды животных и окончательно определится пригодность перечисленных выше.

Что касается звероводства в Ойротии, то наибольшее развитие получило мараловодство. Усиленная охота на дикого марала, ради его ценных рогов, привела почти к полному уничтожению марального стада. После того как выяснилась возможность разводить марала в условиях неволи, в шестидесятых годах возникло мараловодство, получившее значительное распространение. Ойротия оказалась мараловодческим центром Западно-Сибирского края.

В настоящее время, благодаря работе специальных совхозов, маралье стадо растет. Всего имеется в Ойротии 6 маралосовхозов и 2 колхозных фермы с общим поголовьев в 3500 шт., в том числе имеется около 300 шт. пятнистого оленя.

Пушное колхозное звероводство начинается только с 1934 г. Опыт пушного звероводства встречен в области с большим интересом. В первый же год создано 11 колхозных звероводческих ферм, причем все заявки на племенной материал не были удовлетворены. В этих фермах размещено 93 енотовидных собаки и 32 серебристо-черных лисицы. Развитие звероводства обеспечено кормами, получаемыми в виде отходов животноводства и охоты. При промысле весенних и даже зимних видов тушки зверьков могут использоваться, как корм в звероферме.

Вопросы звероводства требуют специального обсуждения, особенно, в части увязки и комбинирования с охотничьим хозяйством. Примеры такого комбинирования мы имеем в мараловодстве, когда пойманных диких животных стали разводить в неволе, что возможно и с другими ценными зверями. И, наоборот, некоторых зверей, содержащихся в питомниках, целесообразно выпускать на охотничьи угодья, как это делается с уссурийским енотом.

V

С флористической и фаунистической сторон Ойротия, повидимому, изучена более, чем другие районы Западно-Сибирского края. Во всяком случае, количество экспедиций в Ойротии превышает количество таких же экспедиций по другим районам. В несколько меньшей степени проводились исследования в области охотничьего промысла. По имеющимся отчетам можно судить, что специальные исследования

охотничьего промысла касались охотоустройства (3 экспедиции), организации алтайского заповедника (1 экспедиция) и изучения биологии сурка (1 экспедиция — материалы напечатаны). Имеется еще несколько отчетов по исследованию пантового оленеводства (бонитировка пастбищ, опыт акклиматизации пятнистого оленя и др.). Достижения последних лет по организации охотничьего хозяйства во многом обязаны этим исследованиям.

Дальнейшее изучение должно служить целям реконструкции охотничьего промысла. Наиболее существенные исследования должны производиться в следующих направлениях.

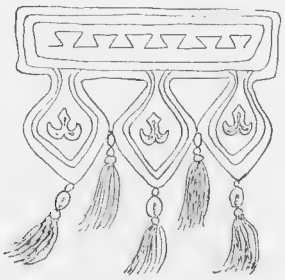
1. Формы и методы организации колхозных охотничьих хозяйств и их размещение. Сюда войдут вопросы закрепления охотничьих хозяйств за колхозами, распределения рабочей силы, составления промфинплана, оплаты труда и т. д.

2. Методика учета промысловой фауны для прогнозов «урожаев» и регулирования отстрела (отлова). Эта тема весьма актуальна в связи с планированием охотничьего промысла.

3. Рационализация техники добывания (главным образом безружейные способы охоты на весенние виды и дичь).

4. Изыскание возможностей акклиматизации и расселения ценных промысловых животных.

5. Развитие звероводства и увязка его с охотничьим хозяйством.



СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I	
Введение	1
Л. С. Гурьевич. Пути сообщения и транспортные проблемы Ойротии.	3
II. ГЕОЛОГИЯ	
В. П. Нехорошев. Основные черты геологии Горного Алтая	28
Б. Ф. Сперанский. Геологическая изученность Ойротии и задачи дальнейших исследований	39
Н. Н. Горностаев. Геология Горного Алтая	49
III. ИСКОПАЕМЫЕ	
Ф. Н. Шахов. Металлогения и рудные месторождения Ойротии	87
В. А. Кузнецов. Ртутные месторождения Ойротии	109
Б. Ф. Сперанский. Нерудные ископаемые Ойротии	123
Н. Н. Горностаев. Золото Горного Алтая	141
Г. Д. Афанасьев. Зона марганцевых месторождений Ойротии	145
А. А. Сауков. Ртутная зона Ойротии	163
Г. Д. Афанасьев. Новые данные о полезных ископаемых в Курайском хребте	201
О новых месторождениях мрамора в Ойротии	209
IV. ГИДРОРЕСУРСЫ	
Н. А. Задубин. Гидроресурсы Ойротии	219
М. В. Тронов. Ледники Алтая	249
С. Г. Лепнева. Телецкое озеро (Алтын-Коль)	275
V. ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	
Ф. Н. Ульяшенко. О почвах Ойротской Автономной области	299
Б. К. Шишкин. Растительность Алтая	315
М. А. Лисавенко. Плодо-ягодное растениеводство в Ойротии и использование дикорастущих алтайских растений	343
VI. ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	
Н. Е. Гнедков и А. Н. Тверской. Леса Ойротии и их эксплоатация	365
М. В. Хржановский. Комплексное использование кедрача	379
VII. ВОПРОСЫ ЖИВОТНОВОДСТВА	
Д. А. Граников. Проблема сыроделия в Ойротии	389
Ф. С. Кожарин. Проблема гибридизации яка	417
П. В. Митюшев. Пантовое оленеводство Ойротии	435
VIII. ОХОТА	
А. И. Янушевич. Основные вопросы реконструкции охотничьего промысла в Ойротии	461

ПЕРЕПЛЕТ, ТИТУЛА, ФРОНТИСПИС, ЗАСТАВКИ — ГРАВЮРЫ НА ДЕРЕВЕ ХУД. М. МОТОРИНА

НА СТР. 8 ГРАВЮРА НА ЛЕНОЛЕУМЕ М. МОТОРИНА ПО РИСУНКУ ОЙРОТСКОГО ХУДОЖНИКА ЧЕВАЛКОВА

ТЕХНИЧ. РЕДАКТОР В. ВИНОГРАДОВ

Сдано в набор 15/VIII-1936. Подписано в печать 10/X 1937 г. Формат 72 × 110/16. Объем 30½ п. л. В 1 п. л. 46 000 печ. зн. Тираж 3 000 экз. Уполн. Главлита № Б-8923 РИСО № 165. АНИ № 403. Заказ 1266.

Типография „Путь Октября", Москва

ОПЕЧАТКИ

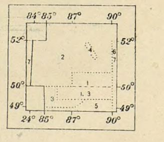
Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
134	12 снизу	Омско-Телецкой	Обско-Телецкой
146	4 сверху	разных галек	рудных галек
152	8 снизу	355°, 65—70°	355° ⌊ 65—70°
155	1 сверху	элювиального	делювиального
163	15 сверху	Союзрадметразведка	Союзредметразведка
171	2 сверху	наибольшими	небольшими
172	16 сверху	кордант	кордаит
175	1 сверху	известняковые	известковистые
196	13 снизу	HgS, Ha_2S,	$HgS.nNa_2S$
203	9 сверху	массивов	гранитов
205	9 сверху	своеобразнее	правильнее
205	21 сверху	едких	редких
389	2 сверху	размернуть	развернуть

ПЕРЕПЛЕТ, ТИТУЛА, ФРОНТИСПИС,

1954 г

M 20500

Цена 2 р. 50 коп.
Переплет 2 р.
К- 125



При составлении карты использованы следующие картографические материалы:

1. Карта М—1:200 000 составлена Сибирской картографической фабрикой и издана в 1934—1935 г.г.
2. Карта М—1:500 000 составлена Западно-Сибирским Аэро-Фото-Геотрестом в 1931—32 г.г. Издана в 1933 г.
3. Карта Томской и Семипалатинской губернии М—1:126 000 составлена и издана Западно-Сибирским Военно-топографическим отделом в 1923 г.
4. Маршрутная с'емка Ойротской Экспедиции Академии Наук СССР в 1931 г.
5. Карта М—1:1 500 000 Опытная работа по изображению рельефа центральной части Алтая, составлена А. С. Ломакиной под ред. Б. Ф. Добрынина
6. Карта Тувинской Народной республики М—1:500000. Издание У. В. Т.
7. Карта М—1:1 000 000. Издание У. В. Т. б. 40 верстная карта южно-пограничной полосы Азиатской части СССР, составлена и издана У. В. Т.
8. Карта Союза ССР М—1:5 000 000 составлена и издана 2-й карт-фабрикой ГУГСК'а НКВД СССР в 1935—1936 г.г.
9. Карта Омской области и Западно-Сибирского Края М—1:15 000 000.
10. Схематическая карта оледенения Алтая в пределах СССР. Издание СОПС'а Академии Наук СССР—1935 г.
11. Труды общества изучения Урала, Сибири и Дальнего Востока том I вып. 2-ой Москва 1928 г. Сайлюгем Семихатовой.
12. Землеведение. Географический журнал им. Анучина под редакцией проф. Борзова А. А. том XXXVI вып. 2-ой 1936 г. (Статья Л. И. Семихатовой „Алтайский Заповедник").
13. Журнал „Советская Азия 1930 г. № 3—4 (Статья Л. И. Семихатовой „Современное оледенение южного Алтая").

Составил геооснову инж. Тагунов А. Н.
Составил рельеф инж. Бурченков И. Е.

Отмывка рельефа карт. Волотовский
Научные редакторы Попов В. Л. и Расцветаев М. К.

Руководитель составлением и оформлением Мурашов М. П.

Заказ № 24 Тираж 3050 Главлит № Д-0394
Печатано на ф-ке „Картолитография" треста „Мособлполиграф" Москва 1938 г.
Сдано в производство 23 II-38 г. Подписано к печати 5-V-38 г.

АН I 100
А 15 1/60

3018

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПУБЛИЧНАЯ ИСТОРИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА
СССР